Das Verhalten des Pupillenreflexes

und die psychophysische Integration der Jugendlichen und des „integrierten Menschentypus“

Inaugural-Dissertation

der

Hohen Philosophischen Fakultät
der Philipps-Universität
zu Marburg

zur

Erlangung der Doktorwürde

vorgelegt von

CARL KÖHLER
aus HERSFELD

1925

Als Dissertation angenommen am 10. Dezember 1925
Referent: Prof. Dr. E. R. Jaensch
Tag der mündlichen Prüfung: 16. Dezember 1925

Die Arbeit erschien im Druck als Abschnitt VII des Werkes
„Grundformen menschlichen Seins“
von E. R. Jaensch und Mitarbeitern
Otto Elsner Verlagsgesellschaft m. b. H., Berlin S 42

Meinen Eltern

Nachweis über die benutzte Literatur.

1. E. R. Jaensch, Über den Aufbau der Wahrnehmungswelt und ihre Struktur im Jugendalter. Leipzig 1923.
2. —, Die Eidetik und die typologische Forschungsmethode. Leipzig 1925.
3. P. Krellenberg, Über die Herausdifferenzierung der Wahrnehmungs- und Vorstellungswelt aus der originären eidetischen Einheit. Ztsch. f. Psychol. Bd. 88, 1 und 2.
4. H. Bamberger, Über das Zustandekommen des Wirklichkeitseindruckes der Wahrnehmungswelt. Marb. Diss. 1923.
5. D. Katz, Die Erscheinungsweise der Farben und ihre Beeinflussung durch die individuelle Erfahrung. Leipzig 1911.
6. G. Bohn, Die neue Tierpsychologie (deutsch v. Thesing). Leipzig 1912.
7. R. Tigerstädt, Lehrbuch der Physiologie des Menschen. 9. Auflage. Leipzig 1920.
8. L. Edinger, Einführung in die Lehre vom Bau und den Verrichtungen des Nervensystems. 3. Auflage. Leipzig 1921.
9. W. Jaensch, Zur Klinik und Physiologie der menschlichen Persönlichkeit. Berlin 1925 (nach d. Manuskr. zit.).
10. L. Bach, Pupillenlehre. Berlin 1908.
11. O. Bumke, Die Pupillenstörungen bei Geistes- und Nervenkranken. 2. Aufl., Jena 1911.
12. Piltz, Über Aufmerksamkeitsreflexe der Pupille. Neurol. Zentralbl. 1899, S. 14 ff.
13. —, Weitere Mitteilungen über Vorstellungsreflexe der Pupillen. Ebenda S. 496.
14. —, Über Vorstellungsreflexe der Pupillen bei Blinden. Ebenda S. 722.
15. Silberkuhl, Untersuchungen über die physiologische Pupillenweite. v. Graefes Arch. f. Ophthalm. Bd. 42, 3. Abt., S. 179. 1896.
16. R. Tange, Die normalen Pupillenweiten nach Bestimmungen in der Poliklinik. Arch. f. Augenheilk. Bd. 46, 2, S. 49. 1902.
17. M. Gildemeister, Der galvanische Hautreflex als Teilerscheinung eines allgemeinen autonomen Reflexes. Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 197, S. 432.
18. H. Helmholtz, Wissenschaftl. Abhandlungen II: Über die Akkommodation des Auges. Leipzig 1883.

1. Kapitel.

Problemstellung und Apparatur.

Die eidetischen Phänomene, die sich in umfassender Weise bei Kindern gezeigt haben, weisen mit großer Deutlichkeit auf viel tiefer liegende Eigentümlichkeiten in der Struktur des jugendlichen Geisteslebens. Es geht daraus hervor, daß bei Menschen, die sie besitzen, psychische Vorgänge, die sich sonst unabhängig voneinander abspielen, in Wechselwirkung miteinander treten. In den Arbeiten des Marburger psychologischen Institutes wird diese Erscheinung, im Gegensatz zu der bei Erwachsenen zu beobachtenden scharfen Differenzierung, als „Integration" psychischer Funktionen, kurz als „psychische Integration" bezeichnet und die Individuen, bei denen sie sich findet, als „integrierte Menschen". Die eidetischen Phänomene zeigen diese gegenseitige Durchdringung zwischen den Gebieten der Vorstellungen und der Empfindungen bzw. Wahrnehmungen. Vorstellungen können sich bei diesen Individuen nicht nur in Empfindungen umsetzen, sondern auch bei Fällen stark eidetischer Anlage in Empfindungen (bzw. Wahrnehmungskomplexe) verändernd eingreifen.

Bei allen Untersuchungen zeigte sich nun, daß die Menschen mit eidetischer Anlage vom Charakter des B-Typus und ebenso Kinder, die ja normalerweise bis zu einer bestimmten Altersstufe hin eine B-Komponente zeigen, nicht nur durch diese psychischen Erscheinungen ausgezeichnet sind. Man kann sie vielmehr schon an ganz bestimmten körperlichen Merkmalen erkennen; und mit Hilfe deren pflegten wir auch solche Individuen herauszusuchen. Das sichtbarste und auffallendste äußere Kennzeichen ist das glänzende, leuchtende, gleichsam „durchseelte" Auge, daneben die lebhafte Mimik und die gleichfalls beseelte Motorik. Es finden also hier seelische Regungen ihren sprechenden Ausdruck in somatischen Funktionen. Es ist somit wahrscheinlich, daß beim B-Typus neben der Durchdringung der psychischen Funktionen untereinander (psychische Integration) auch eine weitgehende Beeinflussung somatischer Vorgänge durch psychische Faktoren, d. h. auch eine *„psychophysische Integration"* vorliegt. Aber bevor diese These in ihren weiteren Auswirkungen verfolgt werden kann, muß sie selbst über den rein eindrucksmäßigen Befund hinaus experimentell exakt festgelegt werden. Es empfahl sich, dabei von dem Erscheinungskreise auszugehen, auf dem sich diese Integration zuerst

und besonders sinnfällig dargeboten hatte, d. h. vom Verhalten des Auges, und hier wieder von dem, was das Auge besonders zum seelischen Ausdrucksmittel macht, vom Pupillenspiel. Dieser Feststellung dienen die vorliegenden Untersuchungen. Sie sind bestrebt, zu zeigen, wie sehr die Pupillenbewegung bei diesen Individuen von psychischen Vorgängen abhängig ist.

Sämtliche experimentellen Pupillenbeobachtungen der folgenden Kapitel, sowohl qualitative wie quantitative, wurden mit einem Apparat vorgenommen, der im Prinzip dem von Helmholtz konstruierten Ophthalmometer[1]) gleicht, jedoch gegen dieses etwas vereinfacht und somit handlicher ist. Der Apparat dient ganz allgemein dazu, lineare Größen zu messen, die sich während der Messung seitlich bewegen können, wie dies ja bei der Beweglichkeit des Auges für den Pupillendurchmesser zutrifft. Das Prinzip ist kurz folgendes: Es ist bekannt, daß eine planparallele Glasplatte einen Lichtstrahl, der unter spitzem Winkel auf sie fällt, parallel zu sich selbst verschiebt, und zwar um so mehr, je spitzer der Winkel ist. Bringt man nun zwei ebene Glasplatten, die um einen entgegengesetzt gleichen Winkel gegen eine frontalparallele Ebene gedreht sind, in den Strahlengang eines auf ein Objekt eingestellten Fernrohres, so erhält man infolge der entgegengesetzten Verschiebung durch die beiden Platten jetzt zwei Bilder des Objektes, bei der Pupille also zwei Kreise. Verstellt man die Platten jetzt so, daß die beiden Bilder (Kreise) C_1 und C_2 des Objektes C sich gerade berühren (vgl. Abb. 1; die Kreise liegen natürlich senk-

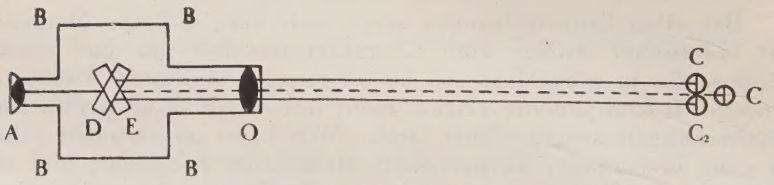

Abb. 39.

recht zur Bildebene), und liest den Winkel der beiden Platten gegen die Normalstellung ab (in der sie beide in der frontalparallelen Ebene liegen), so kann man daraus die Größe des Gegenstandes C bestimmen. Eine geringe Bewegung des Objektes stört die Einstellung der Platten nicht, da sich die beiden Bilder gleichsinnig mitbewegen und, wenn sie auf Berührung eingestellt sind, immer in Berührung bleiben.

Der Apparat, den obige Abbildung im Vertikalschnitt zeigt, besteht aus einem Kasten B-B-B-B aus 1 mm starken Metallplatten,

[1]) H. Helmholtz, Wissenschaftliche Abhandlungen II. Leipzig, Barth, 1883, S. 285.

der die Glasplatten D und E und die Vorrichtungen zu ihrer Bewegung enthält und auf einer Seite das Okular A, auf der anderen das Objektiv O trägt. Den Kasten mit dem Getriebe zeigt Abb. 40 in perspektivischer Ansicht. Die Seitenplatten, die die Fernrohrlinsen tragen, sind entfernt, die übrigen sind durchsichtig gedacht, um das

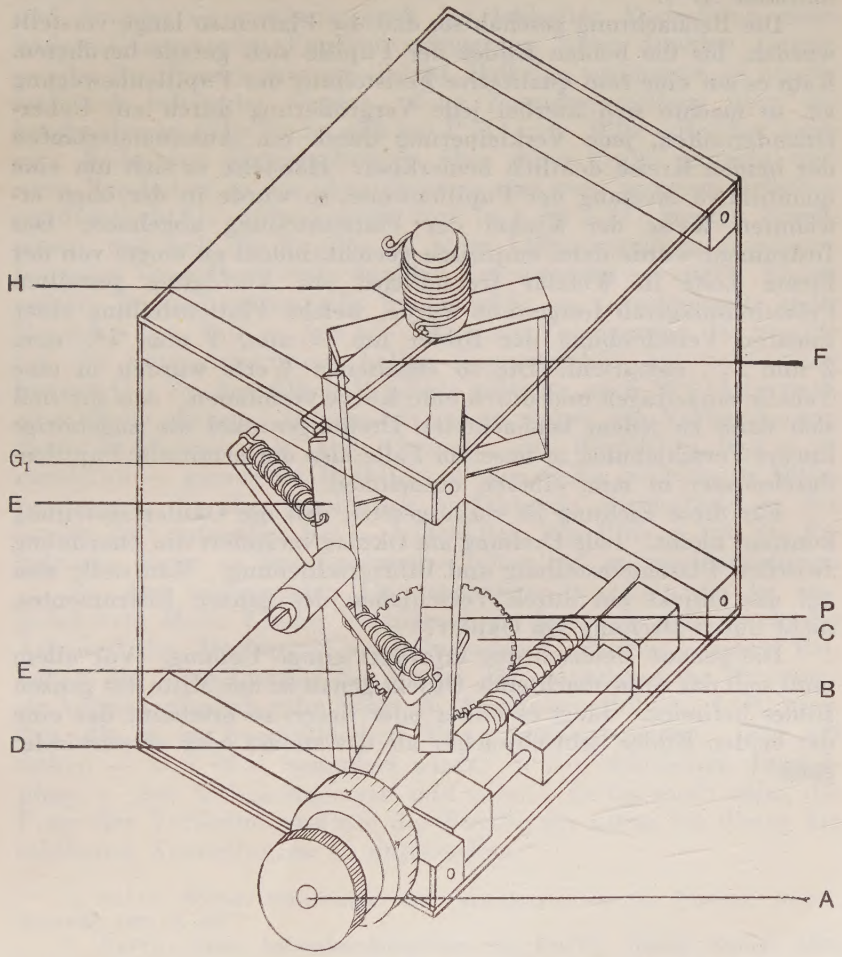

Abb. 40

Getriebe zu zeigen. Eine Drehung der Stellschraube A überträgt sich durch die Schnecke B auf das Zahnrad C, auf dem die untere Glasplatte P fest aufsitzt, und vermittels der Hebel D, E und F auch auf die obere Platte. Die Spiralfeder H dient dazu, den Hebel F immer fest gegen E zu drücken, G_1 drückt bei Rückdrehung

von D den Hebel E gegen diesen. Die Größe der Drehung der Platten gegen die Normalstellung kann bis auf 5° genau auf einem auf der Achse des Zahnrades C unter dem Boden des Kastens angebrachten Rade abgelesen werden, eine genauere Ablesung bis auf 7,5′ gestattet die mit 40 Teilstrichen versehene Stellschraube A.[1]).

Die Beobachtung geschah so, daß die Platten so lange verstellt wurden, bis die beiden Bilder der Pupille sich gerade berührten. Kam es auf eine rein qualitative Feststellung der Pupillenbewegung an, so machte sich hierbei jede Vergrößerung durch ein Uebereinanderlaufen, jede Verkleinerung durch ein Auseinanderlaufen der beiden Kreise deutlich bemerkbar. Handelte es sich um eine quantitative Messung der Pupillenweite, so wurde in der oben erwähnten Weise der Winkel der Plattenstellung abgelesen. Das Instrument wurde dann empirisch geeicht, indem an einem von der Firma Leitz in Wetzlar freundlichst zur Verfügung gestellten Präzisionsmaßstab festgestellt wurde, welche Plattenstellung einer linearen Verschiebung der Bilder um ½ mm, 1 mm, 1½ mm, 2 mm . . . entspricht. Die so erhaltenen Werte wurden in eine Tabelle eingetragen und durch eine Kurve verbunden. Aus ihr ließ sich dann zu jedem beobachteten Drehungswinkel die zugehörige lineare Verschiebung, in unserem Falle also der ermittelte Pupillendurchmesser in mm, einfach entnehmen.

Für diese Eichung ist vorausgesetzt, daß die Okulareinstellung konstant bleibt. Jede Drehung am Okular verändert die Zuordnung zwischen Platteneinstellung und Bildverschiebung. Man stelle also auf das Objekt ein durch Verschieben des ganzen Instrumentes, nicht durch Drehung am Okular!

Die genaue Beobachtung erfordert einige Uebung. Vor allem muß sich das zu beobachtende Objekt genau in der Mitte des ganzen Bildes befinden. Liegt es höher oder tiefer, so erscheint das eine der beiden Bilder lichtschwächer als das andere oder verschwindet ganz.

---

[1]) Der Apparat ist von Herrn Universitätsmechaniker Wingenbach, Psychol. Institut der Universität Frankfurt a. M., hergestellt worden und kann durch ihn bezogen werden. Die Glasplatten, an die hinsichtlich der Parallelität ganz besondere Anforderungen gestellt werden müssen, stellte die Firma Leitz in Wetzlar in der Dicke von 8 mm in freundlicher Weise zur Verfügung.

2. Kapitel.

Ueber den „eidetischen Pupillenreflex".

Aufgabe der folgenden Untersuchungen war, festzustellen, ob, entsprechend den Pupillenreaktionen bei der Wahrnehmung heller und dunkler Gegenstände, auch bei lebhafter Vorstellung eines hellen Gegenstandes Pupillenverengerung, eines dunklen Gegenstandes Pupillenerweiterung eintritt. Daß dies vorkommt, ist bereits mehrfach behauptet worden. Eine Zusammenstellung über die beschriebenen Fälle findet sich bei Piltz[1]). Piltz selbst hat dann eine Reihe von Untersuchungen über diese Frage gemacht und seine Ergebnisse in der oben zitierten und zwei weiteren Arbeiten veröffentlicht[2]). Piltz kommt dort (a. a. O. S. 17) zu den Ergebnissen, daß sich die Pupille bei jeder Lichtvorstellung verengere, bei jeder Vorstellung eines dunklen Gegenstandes erweitere. Einige weitere Beobachtungen gibt Stumpf[3]) an. Andererseits stellt Bumke fest, daß er „nie wie Piltz eine Verengerung der Pupille bei der Vorstellung eines hellen Gegenstandes" hat nachweisen können[4]). Zu demselben Ergebnis gelangte auch Weiler nach einer Notiz ebenda. Bumke bezeichnet weiter das Vorhandensein dieser Erscheinung als „eine Anomalie, eine Rarität"[5]), und es ist zweifellos — gerade im Hinblick auf die starke individuelle Differenzierung, die die typologisch verfahrende Psychologie in der letzten Zeit aufgezeigt hat — bedenklich, wie Piltz es tut, die Ergebnisse, die er an drei Personen erhalten hat, zu verallgemeinern.

Zu den vorliegenden Untersuchungen wurden nun in ausgedehntem Maße Kinder herangezogen; denn wie sich durch die Arbeiten des Marburger psychologischen Institutes ergeben hat, haben die Vorstellungen der Kinder eine eigentümliche Struktur: sie können nämlich sehr leicht zu Anschauungsbildern (AB) werden, die ja im buchstäblichen Sinne gesehen werden. Die AB stehen — und zwar besonders wieder in der eidetischen Jugendphase — den Wahrnehmungen sehr nahe[6]). Es lag somit nahe, die Frage der Vorstellungsreflexe der Pupille vor allem bei dieser Art bildhafter Vorstellungen zu untersuchen.

---

[1]) Piltz Weitere Mitteilungen über Vorstellungsreflexe der Pupillen. Neurol. Zentralbl. 1899, S. 496.

[2]) Piltz, Ueber Aufmerksamkeitsreflexe der Pupille. Neurol. Zentral. 1899, S. 14. — Ueber Vorstellungsreflexe der Pupillen bei Blinden. Neurol. Zentralbl. 1899, S. 722.

[3]) C. Stumpf, Empfindung und Vorstellung. Abhandlungen der Königl. Preuß. Akademie der Wissenschaften, Jahrgang 1918, Phil-Hist. Klasse Nr. 1, S. 108.

[4]) Bumke, Die Pupillenstörungen bei Geistes- und Nervenkranken. 2. Auflage, Jena, Fischer, 1911, S. 71.

[5]) Ebenda, S. 72.

[6]) E. R. Jaensch, Ueber den Aufbau der Wahrnehmungswelt und ihre Struktur im Jugendalter. 2. Aufl. Leipzig, Barth, 1927, S. 313.

Die Versuche dieses Kapitels wurden in den Monaten November 1924 bis Januar 1925 teils im psychologischen Institut der Universität, teils in der städtischen Bürgerschule (Nordschule) zu Marburg an Schülern und Schülerinnen dieser Schule ausgeführt und bis in den Juli 1925 sowohl an denselben Versuchspersonen wie an Kindern aus dem staatlichen Lyzeum und der anderen Bürgerschule gelegentlich wieder nachgeprüft. Benutzt wurden folgende Vpn. im Alter von 12—13 Jahren (die Angabe erfolgt in der in den Arbeiten des Institutes üblichen Weise):

1) Gertrud H.
2) Maria K.
3) Maria V.
4) Liebeth G.
5) Frida F.
6) Hilde H.
7) Lieschen J.
8) Anna F.
9) Liesel K.
10) Gerda G.
11) Anna J.
12) Willy Sch.
13) Karl R.
14) Ernst Sch.
15) Willy K.
16) Arthur M.
17) Georg K.

Die Versuchsanordnung war folgende: Die Vp., deren Kopf durch eine Kinnstütze fixiert war, erhielt die Weisung, auf einen 35 cm entfernten grauen Pappschirm zu blicken. An diesem Schirm vorbei wurde mit unserem oben beschriebenen Pupillometer das Auge beobachtet. Bei den Versuchen in der Nordschule saß die Vp. mit dem Gesicht dem im allgemeinen durch einen Vorhang abgedunkelten Fenster zugewandt. Dabei wurde natürlich peinlichst den durch etwaige Aenderung der äußeren Helligkeit hervorgerufenen Pupillenveränderungen Rechnung getragen, indem in diesem Fall die Versuche abgebrochen wurden. Die Versuche, die im Institut vorgenommen wurden, fanden, um äußere Helligkeitsschwankungen ganz auszuschalten, bei künstlicher Beleuchtung statt. Eine Hängelampe mit 50-kerziger Birne, durch einen Schirm aus Seidenpapier stark gedämpft, befand sich in 50 cm Entfernung von den Augen der Vp., 33 cm über Augenhöhe, also unter einem Winkel von 40 Grad gegen die Horizontale.

Die Versuche selbst wurden folgendermaßen angestellt: Die Vpn. erhielten die Weisung, sich eine Situation lebhaft vorzustellen:

1) Eine Landschaft.
2) Das Wegziehen eines schwarzen Vorhangs von einem Fenster.
3) Abwechselnd schwarze und weiße Flächen.

Zu 1) wurde meist die Weisung dahin präzisiert, sich eine helle, sonnige Landschaft vorzustellen. Denn es mußte ja vor allem festgestellt werden, ob die Vorstellung eines hellen Gegenstandes eine pupillenverengernde Wirkung ausübt. Natürlich wurde ebenso

auch auf eine etwaige Pupillenerweiterung bei der Vorstellung dunkler Gegenstände geachtet; sie allein würde jedoch für unsere Zwecke nicht beweiskräftig sein, da man sie immer noch als Psychoreflex, d. h. als allgemeine Begleiterscheinung der Vorstellungstätigkeit an sich, ohne Rücksicht auf deren Inhalt, hätte deuten können[1]). Es wurde dann, soweit die Vpn. nicht spontan etwas darüber aussagten, die Frage gestellt, ob in ihrem Vorstellungsbilde (bzw. AB) die Sonne zu bemerken sei; gegebenenfalls wurden sie aufgefordert, nach der darin erscheinenden Sonne zu blicken. (Vgl. das unten angeführte Protokoll). — Was unter der Weisung zu 2) zu verstehen sei, wurde an den schwarzen Vorhängen des Institutsfensters gezeigt.

Dabei ergab sich folgendes: Soweit es sich um reine Vorstellungen handelte, d. h. soweit die Kinder uneidetisch waren und keine AB hatten, oder wenn es einem sonst stark eidetischen Kinde (z. B. Gertrud H.) in einer Sitzung infolge seelischer Ablenkung nicht gelang, ein AB zu erzeugen, fand sich niemals eine Aenderung der Pupille bei Vorstellung heller oder dunkler Gegenstände. Wurden dagegen bei den Kindern die Vorstellungen in AB umgesetzt, wie es meist der Fall war, so waren die Ergebnisse verschieden. Bei manchen Kindern trat immer bei einem hellen Gegenstand im AB Pupillenverengerung, bei einem dunklen Pupillenerweiterung auf, bei anderen nur zuweilen, bei wieder anderen überhaupt nicht.

Es lag also nahe, das Pupillenspiel bei AB überhaupt systematisch zu untersuchen. Zu diesem Zweck wurden nun noch eine ganze Reihe Versuche derart unternommen, daß den Kindern für die AB Vorlagen geboten wurden. Zwischen den so erzeugten und den oben besprochenen AB besteht ja dem Wesen nach kein Unterschied; dagegen bot dies Verfahren den Vorteil, daß man die Helligkeitsverhältnisse im AB an Hand der Vorlage genauer beurteilen konnte. Man konnte den Kindern leichter Anweisung geben, ganz verschieden helle Teile des Bildes nacheinander ins Auge zu fassen.

Die Versuchsanordnung war die oben beschriebene. Die Vorlage wurde auf dem grauen Schirm dargeboten. Als Vorlagen diente eine Serie farbiger Postkarten (nach 8 Gemälden aus Marburg von K. Lindegreen), die, sämtlich bei Sonnenschein gemalt, scharfe Kontraste enthielten und den Vpn. bekannte Gegenstände zeigten. Die Bilder wurden etwa eine Minute dargeboten; es trat dann nach Wegnahme bei den starken Eidetikern das AB, und zwar urbildmäßig, sofort auf. Nach Feststellung, ob es auch recht deutlich sei, wurden die Vpn. aufgefordert, es zu beschreiben,

---

[1]) Verschiedene Beobachter haben, wie Bumke hervorhebt, diesen Gesichtspunkt außer acht gelassen.

insbesondere ihren Blick auf bestimmte Stellen zu richten, die in der Vorlage auffallende Helligkeitsdifferenzen zeigten (vgl. hierzu das zweite Protokoll).

Es wurden im ganzen mit den 17 Kindern 108 Versuche angestellt, und zwar wurde bei 42 von diesen die letztgenannte Methode (Erzeugung des AB auf Grund einer Vorlage) angewandt. Bei jedem Versuch wurde mindestens 5—6 mal, meist öfter die Probe gemacht, ob nun wirklich eine Verengerung bzw. Erweiterung der Pupille bei hellen oder dunklen Objekten in der Vorstellung bzw. im AB eintrat. Zur Veranschaulichung der beiden Methoden fügen wir von jeder Art ein Protokoll bei. Die Protokolle sind in dankenswerter Weise von Herrn cand. math. F. Henkel stenographisch aufgenommen. Während er die Aussagen der Kinder mitschrieb, beobachteten wir die Pupille durch das Ophthalmometer und gaben ihm durch einmaliges leises Klopfen auf den Tisch jeweils die eintretende Verengerung, durch zweimaliges die Erweiterung an. In den Protokollen wird die Verkleinerung der Pupille angegeben durch das Zeichen <, die Vergrößerung durch >; die nach jeder plötzlichen Verengerung (Erweiterung) eintretende langsame Erweiterung (Verengerung)[1]) ist durch ⌒> bzw. <⌒ angedeutet, eine längere Pause durch ———. Was in eckigen Klammern steht, sind die Fragen des Versuchsleiters.

I. Maria V. [Die Vp. erhält die Weisung, sich eine Landschaft lebhaft vorzustellen und zu schildern, was sie wirklich vor sich sieht.] ——— Ich sehe da Wald, Tannenbäume, Buchenbäume, viel Wald, ungefähr ein Kreis. Mitten ist ein Teich, drumherum sind grüne Bäume < Auf dem Acker ist ein Bauer ⌒> er pflügt mit zwei braunen Pferden und sitzt auf dem Pflug. Hinter ihm geht einer, der sät. [Siehst Du die Sonne?] Ja. < Die Sonne ist da, sie steht ganz oben ⌒> es ist gerade Mittag < ——— ⌒> [Sieh doch noch mal hin!] < Hinten am Ende des Ackers ⌒> da sind Mädchen und Jungens, ein kleines Mädchen hat dem Vater etwas zu essen gebracht, eine Tasse < eine Schüssel, einen Topf mit Suppe und ein Körbchen mit Kaffee. [Siehst Du auch den dunklen Wald noch?] > Ja. > Ja, und im Feld, da pflügt der Bauer weiter und der andere, der geht wieder hinterher. [Na, guck' noch mal nach der Sonne!] <— ⌒>. < [Wo hast Du denn eben hingesehen?] Wieder in die Sonne. Hinter dem einen Acker > (Erweiterung offenbar infolge von Akkommodation in die Ferne) wo der Bauer pflügt, da ist Weizen. Ganz weit hinten am Rande des Waldes sind viel Kinder, sie spielen Kreis. (Abgebrochen 9.49 Uhr).

II. Anna F. [Vp. erhält das Bild „Blick aufs Schloß" vorgelegt mit der Weisung, es aufmerksam zu betrachten und nach

[1]) Nach Heddaeus, vgl. Bumke a. a. O., S. 35.

Wegnahme zu schildern, was sie noch davon sähe. Betrachtungsdauer 1½ Minuten. Beginn 10.13 Uhr.] > Ich sehe Häuser und grüne Bäume; unten an der Mauer, da hängt der Kasten von dem Photographen, oben ist der Himmel < und das Schloß, vorn rechts sind Häuser > [Was hast Du denn eben angesehen?] Die Häuser da rechts im Schatten <‾‾ [Sieh Dir mal den Himmel an < ‾‾> jetzt das rote Dach < nun mal die Straße vorn im Schatten > und noch mal den Himmel < das Schloß und die Häuser > <‾‾ die Straße ganz vorn > das rote Dach nochmal< ‾‾> Sieh doch nochmal das Schloß an. Hast Du es? < Jetzt die Häuser vorn an der Straße > und die Mauer da in der Sonne <, wo der Kasten dranhängt ‾‾> und die grünen Sträucher daneben < ‾‾> und das helle rote Dach <.‾‾> Siehst Du auch das weiße Haus oben rechts mit der Schrift?] < Ja. [Und darüber die Häuser mit dem Schieferdach und darüber den Himmel.] < (Abgebrochen 10.20 Uhr).

Faßt man das Resultat der sämtlichen Versuche zusammen, so kommt man zu demselben Ergebnis wie oben: Bei einigen unserer Vpn. trat, jedesmal wenn im AB — und zwar sowohl in den rein aus der Vorstellung heraus wie in den nach Vorlage erzeugten — der Blick auf ein helles Objekt gelenkt wurde, eine deutliche Verkleinerung der Pupille ein, während dunkle Gegenstände im AB eine ebenso deutliche Pupillenerweiterung hervorriefen. Es waren dies Gertrud H., Maria K., Maria V., Ernst Sch., Willy K., Willy Sch., Arthur M., Lieschen J. Diese 8 Vpn. mögen als Gruppe 1 bezeichnet werden. Bei 4 weiteren Vpn. waren die Ergebnisse verschieden, mitunter trat Verengerung und Erweiterung ein — vielfach schwächer als bei den erstgenannten — mitunter blieben sie aus. Hierhin gehören Anna F., Lisbeth G., mitunter blieben sie aus. Hierhin gehören Anna F., Lisbeth G., Liesel K., Karl G., die ich als Gruppe 2 zusammenfassen möchte. Bei den übrigen 5 Vpn. Frieda F., Georg K., Hilde H., Gerda G. und Anna J. war kein Reflex der Pupille, soweit er durch den Inhalt der Vorstellung oder des AB bedingt sein konnte, vorhanden (Gruppe 3).

Diese auffällige Verschiedenheit in dem Vorhandensein der Pupillenreflexe veranlaßte uns dazu, eine nähere Untersuchung darüber anzustellen, ob die AB bei Gruppe 1 besonders ausgezeichnet seien gegenüber denen von Gruppe 2 und 3. Es lag dabei natürlich die Vermutung nahe, daß es sich bei Gruppe 1 um Kinder handele, bei denen einerseits noch eine besonders enge Verwandtschaft besteht zwischen AB und Wahrnehmung, andrerseits sich auch die Vorstellungen, wofern die Aufmerksamkeit ihnen intensiv zugewandt wird, noch sehr leicht in AB umsetzen. Es sind die sog. „Einheitstypen“[1]).

[1]) P. Krellenberg, Ueber die Herausdifferenzierung der Wahrnehmungs- und Vorstellungswelt aus der originären eidetischen Einheit. Zeitschr. f. Psychol., Band 88, Heft 1 u. 2, S. 59.

Es handelte sich unter Zugrundelegung dieser Arbeitshypothese darum, die Stellung unserer Vpn. zum Einheitstyp festzustellen. Die Kriterien dafür ergaben sich aus folgenden Ueberlegungen: Beim Einheitstyp zeigen einerseits die Wahrnehmungen eine nahe Verwandtschaft mit den AB, d. h. sie besitzen nicht entfernt die Konstanz des Verhaltens, wie wir sie bei den Wahrnehmungen Erwachsener gewohnt sind. Andererseits kann auch jede lebhafte Vorstellung sofort zum AB werden, d. h. sie erlangt Wahrnehmungscharakter, im Grenzfall kann sie geradezu mit einer Wahrnehmung verwechselt werden. Danach erschienen folgende Versuche als Kriterien für das Vorhandensein eines Einheitsfalles geeignet:

a) Angleichungsversuche (nach H. Freiling[1]).

Bei diesen Versuchen, soweit sie hier als Tests benutzt werden, wird auf einem grauen Schirm, 35 cm von der Vp. entfernt, ein gerader Draht dargeboten mit der Weisung, ihn zu fixieren. Von der Seite her wird ein wellenförmig gebogener Draht von gleichem Material in das Gesichtsfeld eingeführt. Dabei scheint sich der gerade Draht gleichfalls zu biegen, und zwar um so mehr, je näher man den gebogenen bringt. Die scheinbare Biegung des geraden Drahtes nimmt bei Wiederentfernung des gebogenen Drahtes kontinuierlich wieder ab.

b) Versuche über Makropsie (ebenfalls nach H. Freiling[2]).

Auf einem grauen Schirm, 30 cm von der Vp. entfernt, wird ein rotes Quadrat dargeboten mit der Weisung, es ohne Fixation zu betrachten, wobei diese wie alle anderen Forderungen dieser Versuche natürlich der Vp. in einer ihr verständlichen Weise klargemacht werden. Die scheinbare Größe des roten Quadrates wird darauf gemessen, indem der Versuchsleiter die Spitze eines Zirkels mit großer Oeffnung auf den Pappschirm aufsetzt und die Oeffnung so lange verkleinert, bis die Spitzen für die Vp. mit dem Rande des roten Quadrates zusammenzufallen scheinen. Der Schirm mit dem roten Quadrat wird hierauf in 60 cm, 90 cm und 120 cm Entfernung von der Vp. gebracht und in jeder dieser Stellungen die scheinbare Größe des roten Quadrates gemessen. Meist erscheint bei Eidetikern vom Einheitstypus das wirkliche Quadrat in größerer Entfernung größer als in der ursprünglichen Stellung.

c) Versuche über die Verwechselung von aus der Vorstellung erzeugten AB mit Wahrnehmungsgegenständen (im Anschluß an H. Bamberger[3]).

---

[1]) H. Freiling, Ueber die räumlichen Wahrnehmungen der Jugendlichen in der eidetischen Entwicklungsphase, in E. R. Jaensch, Ueber den Aufbau der Wahrnehmungswelt, S. 352.

[2]) Ebenda, S. 315 ff.

[3]) H. Bamberger, Ueber das Zustandekommen des Wirklichkeitseindruckes der Wahrnehmungswelt. Inaug.-Diss., Marburg 1923 (noch unveröffentlicht).

Der Vp. wird eine weiße Scheibe von 27 cm Durchmesser mit drei schwarzen Quadraten von 5 cm Seitenlänge (vgl. Abb. 41) dargeboten, die auf einer durch ein Uhrwerk getriebenen waagerechten Achse angebracht ist. Die Vp. wird aufgefordert, sich lebhaft vorzustellen, daß sich auf der Scheibe noch ein viertes schwarzes Quadrat, gerade gegenüber von Nr. 2, befände. Meist erscheint bei starken Eidetikern dann an dieser Stelle das AB eines schwarzen Quadrates. Es wird festgestellt, ob es genau so aussieht wie die drei anderen wirklichen schwarzen Quadrate. Ist dies der Fall, so wird die Scheibe mit einem grauen Schirm abgedeckt, einige Male gedreht, angehalten und wieder aufgedeckt. Eine

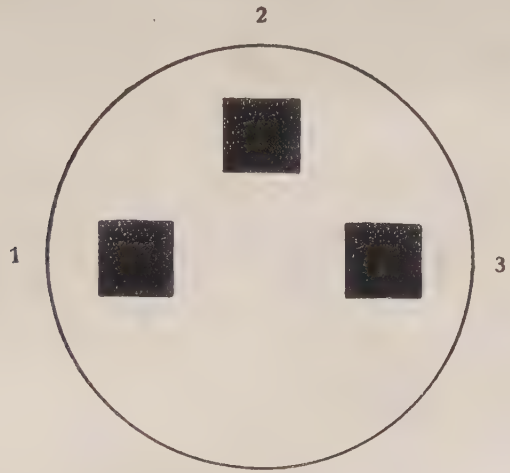

Abb. 41 (1/5 wirklicher Größe)

Reihe von Vpn. sehen dann noch immer vier schwarze Quadrate, und zwar können sie nicht unterscheiden, welches das AB ist; auf Aufforderung, es zu zeigen, weisen sie oft auf ein falsches.

Von den 17 oben aufgeführten Vpn. wurden 15 in dieser Weise untersucht, nämlich alle außer Maria V. und Hilde H. Das Ergebnis der drei Versuchsgruppen gibt die nachfolgende Tabelle I wieder. Die drei ersten Spalten der Tabelle enthalten die Resultate der unter a) beschriebenen Angleichungsversuche. Spalte 1 gibt an, bei welcher Entfernung der beiden Drähte der gerade Draht sich scheinbar zu verändern begann. Näherte man den gebogenen Draht weiter, so schien sich auch der gerade stärker zu biegen. Bei einer bestimmten Entfernung war der Höhepunkt der Veränderung erreicht, bei weiterer Annäherung des gebogenen Drahtes veränderte der andere sich nicht mehr. Diese Entfernung findet sich in Spalte 2 mit der Aussage der Kinder über den scheinbaren Zustand des geraden Drahtes.

In Spalte 3 ist angegeben, wie weit man den gebogenen Draht wieder entfernen mußte, damit die scheinbare Krümmung des geraden für die betreffende Vp. wieder verschwand. Die Spalten 4—7 zeigen die Ergebnisse der Makropsieversuche (vgl. oben unter b). Die Zahlenangaben bedeuten die scheinbare Kantenlänge des roten Quadrates in cm. Spalte 8 gibt das Resultat des unter c) beschriebenen Versuches. Es ist jedesmal angegeben, ob die betreffende Vp. aus den vier ihr nach der Drehung der Scheibe noch erscheinenden schwarzen Quadraten ihr AB herausfand (ja), oder ob sie ein falsches zeigte (nein).

Tabelle I.

(Alle Maßangaben in cm)

Name	Angleichungsversuche 1	2	3	Makropsieversuche 4 (30 cm Entfernung)	5 (60 cm Entfernung)	6 (90 cm Entfernung)	7 (120 cm Entfernung)	8
Ernst Sch. .	18	10: nur noch 2 Stücke in der Mitte gerade	20	6,8	31,5	9,1	8,0	nein
Willi K. . .	19	10: völlig gezackt	24	6,4	8,0	9,2	4,4	nein
Gerda G. . .	—	—	—	5	5	5	5	—
Maria K. . .	19	13: stark nach links gebogen	32	6,5	10,0	6,5	7,8	ja
Anna F. . .	2,5	2: fängt an, zackig zu werden	6	6,0	7,0	7,3	9,9	ja
Arthur M. .	25	9: beide sehen sich gleich	30	5	7,1	11,0	13,2	nein
Gertrud H. .	27	beide vertauschen mehrmals ihre Gestalt	27	6,2	17,5	20,8	24,1	nein
Georg G. . .	—	—	—	5	5	5	5	—
Lieschen J. .	7	2: ganz krumm	8	5,2	9,7	16,8	20,4	ja
Liesbeth G.	13	2: beide sehen ganz gleich aus	28	5,2	8,0	8,7	10,1	ja
Willy Sch. .	30	7: beide sehen gleich aus	36	7,9	13,8	19,4	15,0	ja
Liesel K. . .	15	6: Zacken treten nach vorn heraus	24	5,5	7,3	9,8	13,9	ja
Karl R. . . .	28	12: beide sind gleich	35	5	6,7	6,1	5	nein
Frieda F. . .	—	—	—	5	5	5	5	—
Anna J. . . .	—	—	—	5	5	5	5	ja

Aus der Tabelle ergibt sich folgendes: Angleichungs- und Makropsieerscheinungen zeigten alle unsere untersuchten Vpn. — die ja nach Maßgabe ihrer eidetischen Fähigkeiten ausgesucht waren —, außer Gerda G., Frieda F., Georg K., Anna J. Bei dem

unter c) beschriebenen Versuche vermochten nur folgende Vpn. ihr AB von den wirklichen Quadraten zu unterscheiden: Maria K., Anna F., Lieschen J., Lisbeth G., Willy Sch., Liesel K. und Anna J. (Bei Gerda G., Georg K. und Frieda F. waren AB überhaupt nicht vorhanden.) Es ist jedoch bemerkenswert, daß von diesen einige, wie sie angaben, das AB nur an ganz sekundären Merkmalen (eine Ecke sei ein wenig spitzer u. a.) herauserkannten, an sich bestehe gar kein Unterschied an Farbe oder Deutlichkeit zwischen dem AB und dem wirklichen Quadrat. Es waren dies Maria K. und Anna F. Lieschen J. erkannte zwar hierbei das AB an einer etwas helleren Tönung, konnte aber gelegentlich der Versuche über Makropsieerscheinungen das AB eines roten Quadrates und das wirkliche Quadrat so wenig auseinanderhalten, daß sie nach dem AB griff. Bei Liesel K., Lisbeth G., Willy Sch. und besonders Anna J. dagegen unterschieden sich die AB deutlich von Wahrnehmungsgegenständen durch hellere, blassere Tönung.

Auf Grund dieser Versuche ergeben sich für die Einteilung der Vpn. in drei Gruppen (I—III) nach ihrer Stellung zum Einheitstyp folgende Kriterien:

Gruppe I) AB und Wahrnehmungen sind ununterscheidbar, sie können verwechselt werden. Makropsie- und Angleichungserscheinungen sind vorhanden. (Einheitsfälle).

Gruppe II) AB und Wahrnehmungen sind nicht nur durch sekundäre Merkmale der genannten Art, sondern durch wesenhafte Merkmale, insbesondere Farbe und Deutlichkeit, von einander unterschieden. Makropsie- und Angleichungserscheinungen können auch hier noch vorhanden sein.

Gruppe III) Wahrnehmungs- und Vorstellungswelt sind völlig getrennt. AB sind nur noch schwach oder gar nicht vorhanden.

Demnach würden gehören zu

Gruppe I) Gertrud H., Maria K., Lieschen J., Anna F., Ernst Sch., Willy K., Arthur M., Karl R.

Gruppe II) Liesel K., Lisbeth G., Willy Sch.

Gruppe III) Gerda G., Anna J., Georg K., Frieda F.

Man sieht, daß diese Gruppen fast völlig mit den Gruppen 1—3, wie sie oben bei der Diskussion der Pupillenreflexe im AB aufgestellt worden sind, zusammenfallen. Es dürfte demnach wahrscheinlich sein, daß der hier studierte Reflex der Pupille von der Stärke der eidetischen Dispositionen im Kinde abhängig ist, dergestalt, daß der Reflex desto stärker ausgeprägt ist, je näher ein Individuum der Einheitsphase steht. Danach erscheint es berechtigt, ihn als „eidetischen Pupillenreflex“ zu bezeichnen.

Das hier ausgesprochene Resultat wird auch durch die Befunde an Erwachsenen gestützt. Im Hinblick auf die ausgedehnten Untersuchungen, die Bumke [1]) über Vorstellungsreflexe angestellt

[1]) Bumke, a. a. O., S. 71.

hat, glaubten wir uns mit einer geringeren Anzahl erwachsener Vpn. begnügen zu können. Es handelte sich um 6 uneidetische und auch sonst in keiner Weise von der Norm abweichende Erwachsene und einen starken Eidetiker. Es ergab sich dabei, daß bei den 6 erstgenannten auf keine Weise eine Verengerung der Pupille bei noch so lebhaftem Vorstellen eines hellen Gegenstandes festzustellen war, wohl aber durchweg der bekannte Psychoreflex der Erweiterung. Dagegen zeigte Herr Sch., der stark eidetisch ist, genau dieselben Erscheinungen wie die Kinder der Gruppe 1. Jedesmal wenn er in seinem AB den Blick auf ein helles Objekt richtete, ergab sich eine deutlich wahrnehmbare Kontraktion der Pupille.

Der eidetische Pupillenreflex zeigt, wie auch aus den angeführten Protokollen deutlich hervorgeht, eine große Analogie zu dem gewöhnlichen Lichtreflex. Er unterscheidet sich von diesem jedoch charakteristisch dadurch, daß bei ihm zweifellos ein psychischer Faktor mitbeteiligt ist[1]). Dies ergab sich noch besonders deutlich aus folgender Versuchsreihe: Es wurde — unter denselben Bedingungen wie vorher — die Pupille der Vp. beobachtet, während sie das vorgelegte Bild aufmerksam betrachtete („vertiefte Betrachtung“[2]) und jedesmal sagte, wohin sie gerade den Blick richtete. Wie bei den Makropsieerscheinungen (vgl. oben) trat auch hier bei den starken Eidetikern eine Durchdringung der Wahrnehmung mit psychischen Faktoren ein, sie zeigte Züge eines AB, und so ergab sich unter diesen Bedingungen gleichfalls der eidetische Pupillenreflex. Daß es sich hier nicht um den gewöhnlichen Lichtreflex handelte, geht daraus hervor, daß bei schwach oder gar nicht eidetischen Individuen der Reflex ausblieb. Zum weiteren Nachweis dessen wurde den Kindern noch ein Blatt von derselben Größe wie die benutzten Vorlagen vorgelegt, das in drei Streifen oben die hellste Farbe einer Vorlage, unten die dunkelste, in der Mitte eine Durchschnittsfarbe des mittleren Teiles enthielt, das also die tatsächlichen Farbunterschiede der Vorlage eher noch verstärkt bot. Bei der Darbietung dieses Blattes blieb, wenn abwechselnd der helle und dunkle Teil betrachtet wurde, auch bei starken Eidetikern die Pupillenreaktion aus. Die homogenen Farbflächen boten eben, wie sich dies auch sonst immer wieder gezeigt hat, sehr viel weniger Anhaltspunkte zur Ausbildung eines AB.

Wie aus den angeführten Tatsachen hervorgeht, handelt es sich hier offenbar um einen über die Großhirnrinde verlaufenden Reflex. Die kortikalen Reflexe sind nun am ausgiebigsten studiert

---

[1]) Dasselbe ist ja auch bei den AB der Fall. Darauf deutet auch die von uns gemachte Beobachtung, daß bei dem Erscheinen des AB — kurz bevor die Vp. es zu schildern begann — sehr häufig eine Vergrößerung der Pupille, d. h. ein Psychoreflex, festzustellen war (vgl. auch Protokoll II).

[2]) Vgl. E. R. Jaensch, a. a. O., S. 97.

worden von der Schule Pawlow's in ihren Untersuchungen über die bedingten Reflexe[1]), die ja gleichfalls über die Großhirnrinde verlaufen. In allen diesen Untersuchungen wird nun die „außerordentliche Unbeständigkeit", ihr leichtes Erlöschen bei öfterer Wiederholung hervorgehoben[2]). Eine außerordentliche Unbeständigkeit kann man allerdings dem eidetischen Reflex nicht einmal zuschreiben, wohl aber teilt auch er die Abschwächung bei sehr oftmaliger Wiederholung.

In Anbetracht des steigenden Interesses für Tierpsychologie[3]) kommt dem eidetischen Pupillenreflex auch noch insofern Bedeutung zu, als wir in ihm eine objektive Auswirkung eidetischer Erscheinungen besitzen, die vielleicht auch für die mit den bisherigen Mitteln noch nicht durchführbaren Untersuchungen von Tieren und ganz jungen Kindern einmal von Wichtigkeit werden könnte. Es wäre z. B. an eine Verbindung dieser Methode mit den Pawlowschen Dressurversuchen[4]) zu denken, indem man etwa zwischen verschiedenen Helligkeiten und anderen Reizen durch Dressur eine assoziative Verknüpfung stiftet, diese anderen Reize dann wieder darbietet und prüft, ob die dadurch wieder auflebenden Reproduktionen (Vorstellungen der Helligkeiten) zu einem Pupillenreflex führen.

---

[1]) Ein zusammenfassender Bericht über die schwer zugänglichen, von den Vertretern der Pawlowschen Schule (Orbéli u. a.) veröffentlichten Arbeiten liegt vor in G. Bohn, Die neue Tierpsychologie, deutsch von Thesing. Leipzig, Veit, 1912.

[2]) A. a. O., S. 132.

[3]) Vgl. etwa R. Sommer, Tierpsychologie. Leipzig, Quelle & Meyer, 1925.

[4]) Vgl. Bohn, a. a. O., S. 142 ff.

3. Kapitel.

Ueber die Einwirkung des Beleuchtungseindruckes auf die Pupillenreaktion bei gleichbleibendem äußeren Reiz.

D. Katz[1]) wirft die Frage auf: „Wie verhalten sich nun die pupillomotorischen Valenzen zweier Farbeindrücke, denen dieselbe Netzhauterregung zugrunde liegt, die aber subjektiv deutlich verschieden erscheinen, weil dabei zentrale Faktoren verschiedener Art das Sehen beeinflussen? Ist die pupillomotorische Valenz nur eine Funktion der einfallenden Lichtmenge, oder gewinnen bei Farbeindrücken, die unter Mitwirkung zentraler Faktoren zustande kommen, auch diese letzteren auf die pupillomotorische Valenz einen Einfluß?“ Er beantwortet sie auf Grund seiner Versuche mit dem Satz: „Die pupillomotorischen Valenzen verschieden stark beleuchteter Oberflächenfarben bestimmen sich nach der Stärke der sie auslösenden Netzhautprozesse und scheinen von zentralen Faktoren, welche die zentripetalen Nervenerregungen beeinflussen, wesentlich unabhängig zu sein.“ Katz hat die Versuche, die ihn zur Aufstellung dieses Satzes führten, sämtlich an Erwachsenen gemacht. Nachdem einmal festgestellt war, daß die Pupillenbewegungen bei Kindern und bei Eidetikern überhaupt viel stärker unter der Herrschaft zentraler Faktoren stehen als bei Erwachsenen, lag es im Bereich der Möglichkeit, daß auch hier jugendliche und eidetische Vpn. sich anders verhalten könnten als nicht eidetische Erwachsene.

Zu den Untersuchungen benutzten wir folgende Versuchsanordnung, die uns im Zusammenhange mit den Versuchen in Kapitel III die günstigste erschien: An einem quer durch das Zimmer gespannten Draht DE (vgl. hierzu die folgende Abb. 42, die schematisch den Grundriß des Zimmers darstellt) liefen auf Rollen unabhängig voneinander eine schwarze und eine weiße Tafel von der Größe 100 × 66 cm. Die Vp. saß an dem Tisch, den Kopf durch eine Kopfstütze K fixiert, so, daß ihr Auge 30 cm von den Tafeln entfernt war. Fast ihr ganzes Gesichtsfeld war also durch die Tafel ausgefüllt, wenn sich diese ihr gegenüber befand. In der Mitte jeder Tafel war eine kreisförmige Oeffnung ausgestanzt, durch die man mit dem Pupillometer P das Auge der Vp. beobachten konnte. Etwas über der Oeffnung war ein kleiner Kreis aus genau gleichem Papier wie die betreffende Tafel als Fixierzeichen aufgeklebt. Im Nebenzimmer, zugleich im Rücken der Vp., war eine 300 kz-Osrambirne B so angebracht, daß sie vermittels einer Linse L und eines

[1]) D. Katz, Die Erscheinungsweisen der Farben und ihre Beeinflussung durch die individuelle Erfahrung. Leipzig, Barth, 1911.

Spaltes S ihr Licht durch eine Oeffnung O in der Wand auf die Tafel in der Beobachtungsstellung projizierte. Es wurde nun mit dem W e b e r 'schen Flächenphotometer, das uns vom physikalischen Institut der Universität freundlichst zur Verfügung gestellt worden war, gemessen, wie stark das Auge durch das von der so bestrahlten schwarzen Tafel reflektierte Licht beleuchtet wurde. Die Beleuchtungsstärke wurde zu 2,16 Lx (mkz) ermittelt. Durch Vorschaltung eines Widerstandes von etwa 600 Ω vor die noch mit einem Schirm aus Seidenpapier abgedämpfte Zimmerlampe C, die sich in der Mitte des Zimmers in 2 m Höhe befand, wurde bewirkt, daß bei dieser Helligkeit die weiße Tafel in derselben Stellung das Auge

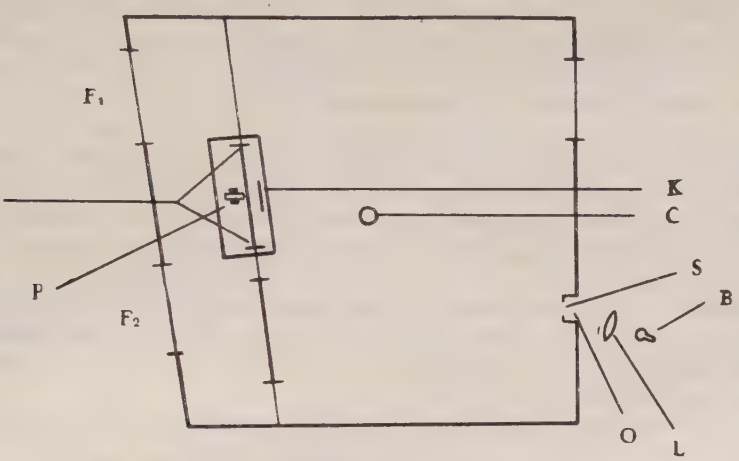

Abb. 42 (Maßstab: 1,5 cm = 1 m)

genau so stark beleuchtete. Es gelangte also von beiden Tafeln, wenn sie sich der Vp. gegenüber befanden, genau die gleiche Lichtmenge in das Auge der Vp. Trotzdem sah infolge der als Transformationsphänomen bezeichneten Erscheinung die stark beleuchtete schwarze Tafel anders aus als die schwach beleuchtete weiße, die erstere nämlich tief dunkelgrau, die letztere hellgrau. Die Einschaltung der Lampen B und C konnte vom Platz des Beobachters aus geschehen.

Eine bedeutende technische Schwierigkeit ergab sich in der Aufgabe, das Auge der Vp. so zu beleuchten, daß überhaupt noch eine genaue Beobachtung der Pupille möglich war. Unser Instrument machte eine stärkere Beleuchtung nötig, einmal deshalb, weil durch die optischen Systeme die Helligkeit des Bildes überhaupt herabgesetzt wird, vor allem aber deshalb, weil verschiedene Teile der beiden Bilder des Auges, die durch die beiden Platten erzeugt

wurden, sich überdeckten und durchdrangen. Die von den Tafeln reflektierte Lichtmenge erwies sich daher als zu Messungen nicht ausreichend. Es mußte deshalb eine (natürlich für alle Versuche konstante) Zusatzbeleuchtung des beobachteten Auges angebracht werden. Eine kleine, der Beleuchtung des Auges dienende Lampe direkt unter dem Pupillometer anzubringen, erschien hier nicht angängig, da ein solcher, das Zentrum, d. h. den lichtempfindlichsten, pupillomotorisch wirksamsten Teil der Netzhaut treffende Reiz die zu beobachtenden Pupillenphänomene hätte überdecken können. Beleuchtung des Auges von schräg oben stieß darum auf Schwierigkeiten, weil die Stirn des Menschen verschieden weit vorspringt und demgemäß die das Auge treffende Lichtmenge bei verschiedenen Vpn. sehr ungleich war. Die Beleuchtung durch zwei zu beiden Seiten der Kopfstütze angebrachte mattierte Lämpchen (etwa 15 cm vom Auge entfernt, in Augenhöhe 40° seitlich) erwies sich gleichfalls nicht als tunlich, weil dabei leicht infolge der zu starken Belichtung ein Reflexkrampf[1]) auftreten konnte. Es wurde auch tatsächlich unter diesen Verhältnissen bei Erwachsenen, ohne daß die äußere Helligkeit geändert wurde, nach etwa 2 Min. starke Kontraktion der Iris, die in dauernden Miosis überging, beobachtet. Es wurde schließlich folgende Art der Beobachtung angewandt: Das Licht zweier kleiner elektrischen Lampen, die hinter der verschiebbaren Tafel aufgestellt waren, wurde aus 55 cm Entfernung durch einen unter den Tafeln auf dem Tisch angebrachten Horizontalspiegel von unten unter einem Winkel von 40° in beide Augen reflektiert.

Vpn. waren 14 Erwachsene und 35 Kinder, teils aus der Nordschule, teils aus dem staatlichen Lyzeum. Es wurden jeder Vp. abwechselnd je dreimal (zuweilen auch viermal) die weiße und die schwarze Tafel dargeboten und bei jeder Darbietung zwei durch einen Zeitraum von 20 Sekunden voneinander getrennte Ablesungen des Pupillometers vorgenommen. Stimmten diese beiden Werte völlig oder nahezu völlig überein — was besonders bei Erwachsenen der Fall war —, so wurde nur ein Wert angegeben; in vereinzelten Fällen, in denen ein sehr großer Unterschied bestand, wurden drei Werte angeführt. Das Ergebnis ist in den nachstehenden Tabellen II und III angegeben. Tabelle II enthält die Beobachtungen an Erwachsenen, Tabelle III die an Kindern.

Aus Tabelle II ergibt sich, daß, in Uebereinstimmung mit Katz, bei nichteidetischen Erwachsenen allein die Beschaffenheit des Netzhautreizes für die Pupillenweite maßgebend ist. Die Werte bei der Darbietung der schwarzen und weißen Tafel stimmen bis auf geringe Schwankungen überein. (Eine Ausnahme bildet hier-

[1]) Bumke, a. a. O., S. 38.

bei nur Frl. D. Sch., die mit 16 Jahren schwach eidetisch ist, wie angestellte Untersuchungen gezeigt haben, und die somit dem kindlichen Typus viel näher steht.)

Tabelle II.

Frl. E. Sch.		Hr. Kl.		Hr. Re.		Hr. Sch.		Frl. W.	
W	S	W	S	W	S	W	S	W	S
5,4	5,8	5,5	5,5	6,7	6,6	6,6	6,5	6,5	6,5 6,7
5,8	5,8	5,5	5,5	6,2	6,2	6,8	6,6 6,8	6,8	6,6
5,8	5,6	5,3	4,9	6,2	—	6,6	6,8	6,5	6,7

Fr. Sch.		Frl. M.		Hr. Dr. K.		Hr. Bö.		Frl. G.	
W	S	W	S	W	S	W	S	W	S
3,0	3,0	6,8 7,0	6,7 6,9	5,8	5,8	2,7	2,3	5,3	5,2
3,0	2,9	6,7	6,7	5,9	5,8	2,3	2,2	5,3	5,4
3,0	3,0	6,8 6,7	6,7 6,8	6,0	—	2,2	2,1	5,2	5,3

Hr. Ne.		Frl. G. Sch.		Hr. He.		Frl. D. Sch. (eidetisch)	
W	S	W	S	W	S	W	S
6,8	6,8	5,3	5,6	5,8	5,9	6,3 6,6	5,8
7,0	6,8	5,6	5,7	5,7	5,9	6,1 5,0	4,0
6,7 7,0	7,0	5,6	5,6	5,8	6.0	3,7 4,2	3,8

Tabelle III.

Ch. Fi.		M. Sch.		A. Mer.		K. Lu.		E. Ba.		M. Sch.	
W	S	W	S	W	S	W	S	W	S	W	S
4,8 4,3	4,1	5,1	4,6	4,7	4,5	6,9	6,8	4,2	4,0	6,4	6,2
3,8	4,2	4,3	5,4	4,5	4,6	6,9	6,9	4,0	4,1	6,6	6,1
3,9	4,3	4,5	5,0	3,8	4,5	5,6	6,0	4,2	4,2	4,1	3,5

E. We.		K. Lu.		A. Mer.		Ch. We.		Th. Fi.		E. Gr.	
W	S	W	S	W	S	W	S	W	S	W	S
5,5	5,2	5,6	5,3	4,4	4,0	5,3 4,2	4,6	7,5	7,8	7,9	7,8
4,4	4,0	5,7	5,2	4,3	4,9 5,1	4,1	5,0	7,8	7,5	8,1 8,5	8,2
4,1	4,2	5,0	4,9	4,2 4,7	5,5	3,8 4,4	5,4	7,7	7,6 8,0	8,1	8,2

U. Go.		H. I.		M. Wo.		C. E.		H. Bu.		M. Bae.	
W	S	W	S	W	S	W	S	W	S	W	S
6,3 5,2	6,6	6,9	6,3 6,6	6,3	6,5 6,7	6,1	5,9	6,5	6,1 6,3	7,1	5,4
6,0 5,0	6,4 6,9	7,0	6,8	6,2 5,2	4,6	5,9	6,2	6,6	6,8 6,3	6,6 6,3 4,3	4,4 4,6
6,0 3,6	6,5	6,9	6,9	4,6	4,9 5,4	6,2	6,5	6,1 6,3	5,8 6,4	4,7 3,9	5,0 4,7 5,3

L. Wi.		H. E.		G. Ba.		R. Tr.		I. Le.		L. Sch.	
W	S	W	S	W	S	W	S	W	S	W	S
7,2	6,8	6,9	6,4 6,9	7,7	6,8	7,9	7,8 7,3	6,8	6,9 7,3	8,0	8,4
6,3 6,6	6,4 6,1	6,7 7,2	7,2	6,1 3,4 5,9	6,1 6,9 4,5	7,8	7,2	6,8	6,9	7,9	7,7
6,4 5,8 6,3	6,4 6,7	6,7	6,8 6,4	6,4 3,8 5,2	8,6 7,4	7,2 7,7	7,4 7,6	6,9	6,9	7,3 7,9	8,2

A. E.		M. Schw.		M. De.		M. Pe.		A. Men.		I. Hae.	
W	S	W	S	W	S	W	S	W	S	W	S
6,3 6,6	6,5	6,8	6,7 7,3	7,9	7,8	7,3	7,3	6,4	5,9 6,8	7,4	7,0 7,3
6,3	6,2 5,2	6,5 7,2	7,1	7,0	7,6 7,1	6,8	6,7 6,3	6,8	6,4 6,9	7,0 7,4	7,4
4,6	4,6	7,3 8,0	8,0 7,1	6,6	7,1	5,7 6,6	5,4 3,7	5,4 6,0	5,6	7,1 7,4	7,2 7,4

H. Schae.		E. O.		R. A.		U. E.		E. Ha.		E. He.	
W	S	W	S	W	S	W	S	W	S	W	S
7,8	7,7	7,7	7,6	7,0	7,2	7,4	7,4	7,3	7,3 7,7	6,8	6,4 6,9
7,4 8,1	7,7	7,5	7,1 6,9	7,0 7,2	6,8 6,7	7,4	7,3	7,0 7,5	7,0 7,4	6,7 7,2	6,8 7,2
7,6 7,9	7,5	7,3	7,1	6,4 6,9	6,3 6,7	7,3	7,4	5,7 5,9	6,9	6,7	6,8

Anders ist es bei Kindern (siehe Tabelle III). Hier ergeben sich teilweise recht starke Unterschiede, sowohl beim Wechseln der beiden Tafeln, als auch bei Darbietung derselben Tafel (wovon in Kapitel III noch weiter zu sprechen sein wird). Es scheint sich hieraus zu ergeben, daß für Kinder der oben erwähnte, von Katz formulierte Satz nicht unbedingt zutrifft, daß vielmehr hier jene „zentralen Faktoren" die Pupillenweite mitbestimmen.

Wenn sich ein Wechsel der Pupillenweite beim Wechseln der Tafeln überhaupt auf eine bestimmte Ursache zurückführen ließ, d. h. wenn es sich nicht um zentrale Faktoren handelte, die von dem äußeren Reiz gänzlich unabhängig waren (vgl. Kapitel III), so konnte er nur in zwei Ursachen begründet liegen:

1. darin, daß ein Wechsel im Eindruck der Beleuchtung entstand, oder
2. darin, daß ein Wechsel im Eindruck der Weißlichkeit der Tafeln selbst eintrat.

Es konnten auch beide Einflüsse zusammen wirken, wobei vielleicht der eine überwog. Der überwiegende oder ausschließliche Einfluß der Beleuchtungsstärke der Tafeln hätte sich dadurch bemerkbar machen müssen, daß die Pupille bei Darbietung der — heller beleuchteten — schwarzen Tafel durchgängig enger war als bei Darbietung der weißen. War dagegen die Weißlichkeit der vor allem bestimmende Faktor, so wär das Umgekehrte zu erwarten gewesen.

Die in der Tabelle angegebenen Beobachtungsresultate sind in dieser Hinsicht nicht eindeutig. Es kommen sowohl Fälle vor, bei denen die W-Werte größer sind (E. O., H. Schae.), als auch solche, bei denen sie kleiner sind (M. De.), bei den meisten verhalten sich die Einzelbeobachtungen schon unter sich nicht eindeutig. Es mußte also versucht werden, die beiden Faktoren einzeln und getrennt herauszuarbeiten. Es wurde daher bei einem Teil der Versuchspersonen der Versuch wiederholt und den Kindern einmal die Weisung gegeben, auf die *Weißlichkeit* der Tafeln zu achten. Der Begriff „Weißlichkeit" wurde ihnen unter Benutzung des der gewöhnlichen Sprache näher liegenden Ausdrucks „Helligkeit" klar-

gemacht, was auch in unmißverständlicher Weise gelang. Dann wurde wieder abwechselnd genau wie oben dreimal Weiß und Schwarz dargeboten. Das Ergebnis zeigt Tabelle IV.

Tabelle IV.

H. I.		H. E.		E. He.		R. A.		G. Te.		E. Gr.	
W	S	W	S	W	S	W	S	W	S	W	S
4,9	5,5	6,4	6,2	6,8	6,7	6,9	6,8	7,7	7,4	8,4	8,6
4,4	5,8		6,3	6,9	7,0	7,1	7,2	7,9	7,6	8,8	
5,3	5,4	5,6	5,5	6,7	7,2	6,6	7,0	7,7	7,5	8,4	8,7
5,1	6,1	6,0	5,6	6,8	7,4	6,8	7,2	7,5		8,7	8,8
6,1	6,2	5,4	5,9	7,0	6,9	6,4	6,3	7,4	7,9	8,2	8,4
	6,3			6,8	7,0	6,8	5,9	7,6	7,5	8,5	8,8

I. La.		M. Bae.		G. Ba.		M. Schw.		I. Ga.		Th. Fi.	
W	S	W	S	W	S	W	S	W	S	W	S
5,8	5,8	7,9	6,1	7,0	7,0	6,1	5,6	6,8	6,2	8,2	7,7
6,2	6,2	7,5	6,3			6,8	6,2				7,5
5,9	5,9	5,8	5,7	6,6	7,0	5,9	6,8	6,2	5,4	7,8	7,3
5,7	6,3			6,9	6,1		6,5	6,5	6,0	8,1	7,6
											7,9
6,4	6,2	5,3	5,0	6,0	6,0	5,4	5,6	5,2	5,0	7,8	7,7
6,3	6,6		5,3	5,5	4,8	6,2	6,3	5,4		7,9	7,5

M. Wo.		H. Schae.		L. Schw.		F. Me.		A. Me.		L. La.	
W	S	W	S	W	S	W	S	W	S	W	S
6,4	4,4	7,9	7,6	8,1	7,7	7,5	7,3	7,5	6,9	7,4	6,3
	5,8		7,9						7,3	7,7	
6,2	5,6	7,5	7,7	7,9	7,8	7,5	7,3	7,3	7,2	6,7	4,2
6,7	5,3	8,0								6,4	4,7
5,9	5,8	7,8	7,5	7,6	7,1	7,2	7,3	6,8	6,1	5,0	3,8
5,7	4,3	7,9	7,7	8,2		7,7	7,2	7,3	8,1		4,2

Einige Tage später — zur Vermeidung der Nachwirkung der durch die vorigen Versuche bedingten Einstellung — erhielten die Versuchspersonen in einer neuen Sitzung die Weisung, diesmal ihre Aufmerksamkeit auf die Verschiedenheit der auf die Tafeln fallenden *Beleuchtung* zu richten. Die Lampen wurden ihnen vorher gezeigt, und sie darauf aufmerksam gemacht, daß die eine (B) ein ganz grelles Licht aussende, während die andere (C) verhältnismäßig dunkel brenne. Darauf wurde der oben geschilderte Versuch nochmals angestellt. Das Resultat gibt Tabelle V wieder.

Tabelle V.

H. I.		H. E.		E. He.		G. Te.		E. Gr.		I. La.	
W	S	W	S	W	S	W	S	W	S	W	S
6,1	5,6	6,9	5,6 5,9	6,6 6,9	5,5 6,2	6,8 7,3	6,2 6,7	7,9	7,2 7,5	6,4	5,3 5,9
6,3 6,8	6,2 6,7	6,9	5,7 5,4	6,5 7,5	6,2 6,2	7,2 7,6	6,7 6,5	8,1	7,5 7,7	5,9	5,4 6,1
6,7 7,4	5,8 6,2	6,3 6,5	5,2 6,7	6,6 7,5	6,4 6,9 6,6	7,2 7,6	6,8 7,0	7,7 8,3	7,6 7,8	6,2 6,4	6,0 6,1

M. Bae.		M. Schw.		G. Ba.		I. Ga.		Th. Fi.		M. Wo.	
W	S	W	S	W	S	W	S	W	S	W	S
7,1	6,2	6,7 7,0	6,0 6,2	6,6 6,3	5,4 4,7	6,8	6,2	8,2	7,2 7,7	6,4	4,4 5,8
5,5 6,5	5,5	6,6 6,8	5,9	5,0 4,5	4,0 4,1	6,2 6,5	5,4 6,0	7,8 8,1	7,3 7,6 7,9	6,2 6,7	5,6 5,3
5,2	5,3 4,8	6,3 6,8	6,3 6,7 6,2	3,9 4,3	4,7 4,2 4,0	5,2 5,4	5,0	7,8 7,9	7,7 7,5	5,9 5,7	5,8 4,3

H. Schae.		L. Schw.		F. Me.		A. Met.		L. La.	
W	S	W	S	W	S	W	S	W	S
7,9	7,6 7,9	8,1	7,7	7,6	7,5 7,8	7,6 7,8	7,1 7,3	6,3 5,3	4,8 4,6
7,5 8,0	7,7	7,9	7,8	7,8 8,2	7,7	7,9 8,2	7,2 7,5	5,5	4,4 4,8
7,8 7,9	7,5 7,7	7,6 8,2	7,1	8,2	7,8	7,7	7,2 7,5	4,5 5,1	3,7

Aus beiden Tabellen ergibt sich folgendes: Es ist nicht anzunehmen, daß die Weißlichkeit der für die Pupillenweite wesentlich bestimmende zentrale Faktor ist. Denn Tabelle IV, in der sich der überwiegende Einfluß der Weißlichkeit hätte bemerkbar machen müssen, zeigt in dieser Hinsicht kein eindeutiges Verhalten. Fälle, bei denen die W-Werte kleiner sind (H. I.), wechseln mit solchen, bei denen sie größer sind (M. Wo.). Dagegen zeigt Tabelle V ein durchgängig einheitliches Resultat, indem die S-Werte bei allen Versuchspersonen kleiner sind. Es läßt sich daraus mit Wahrscheinlichkeit schließen, daß in diesem Falle der gewissermaßen vom Phänomen abstrahierte scheinbare Beleuchtungsunterschied der die Pupillenweite mitbestimmende Faktor ist.

Daß er nicht der einzige ist, darf, wie die Darlegungen des folgenden Kapitels zeigen, als sicher angenommen werden.

Auch sonst ist ja bekannt, daß die Beleuchtungshelligkeit, also die Raumhelligkeit, im Hinblick auf die physiologischen und Empfindungsreaktionen von ganz besonderer Bedeutung ist, auch von größerer als der Weißlichkeits- bzw. Helligkeitswert der Oberfläche. Das zeigt sich insbesondere in der Erscheinungsweise der Transformationsfarben (die, wie schon Katz hervorgehoben hat, gerade von dem Eindruck der Beleuchtung abhängig ist). Auch das Purkinjesche Phänomen hängt, wie Hering in seiner klassischen Arbeit [1]) gezeigt hat, nicht wesentlich von der Weißlichkeit der Oberflächen, sondern von der im Versuchsraum herrschenden Helligkeit, d. h. also von der „Beleuchtung" ab.

[1]) E. Hering, Ueber das sog. Purkinjesche Phänomen. Pflügers Archiv f. d. ges. Physiol., Bd. 60.

4. Kapitel.

Ueber Eindeutigkeit der Zuordnung zwischen Reiz und Pupillenreaktion bei Erwachsenen und Kindern.

Es hat sich in den beiden vorhergehenden Kapiteln gezeigt, daß die Pupillenweite der Kinder von *bestimmten* psychischen Faktoren weit stärker abhängt als bei nichteidetischen Erwachsenen. Solche psychischen Faktoren sind vor allem: Vorstellungen heller und dunkler Gegenstände, soweit sie eidetisch umgesetzt werden, Wahrnehmung der Beleuchtung, die ja, ähnlich wie bei den Erscheinungen der Farbentransformation, auch unter dem Einfluß zentraler Faktoren zustande kommt, nämlich durch die Trennung des physikalisch einheitlichen Reizes in Oberflächenfarbe (-helligkeit) und Beleuchtungsfarbe (-helligkeit). Nun ist ja bekannt, daß sich in dem Maße, wie bei einer Reaktion höhere, zentrale Instanzen mitwirken, eine viel weniger eindeutige Zuordnung von Reiz und Reaktion zeigt, da bei bestimmtem Reiz doch der mitwirkende zentrale Vorgang immer noch ganz verschieden sein kann und durch die äußeren Bedingungen überhaupt nicht eindeutig determiniert wird[1]). Dagegen sind relativ peripher bedingte Vorgänge bekanntlich wesentlich eindeutig durch den Reiz bestimmt. Es lag daher nahe, festzustellen, wie weit überhaupt auch bei gegebenem peripherem Reiz die Pupillenweite bei Erwachsenen und Kindern durch diesen eindeutig bestimmt ist.

Die Versuchsanordnung war dieselbe wie die in Kapitel II beschriebene, nur daß hierbei die beiden Tafeln in gleicher Weise beleuchtet wurden, und zwar bei den ersten 17 Versuchen (Tabelle VIIa) durch diffuses Tageslicht, das durch die Fenster F_1 und F_2 (obige Figur) hereinfiel, bei allen folgenden (Tabelle VIIb) durch die Zimmerlampe C, jedoch ohne Vorschaltung eines Widerstandes. Es wirkten also auf das Auge jetzt bei beiden Tafeln verschiedene Lichtmengen ein. Bei den zuletztgenannten Versuchen war wegen der Konstanz der Lichtquelle die Helligkeitsdifferenz zwischen den beiden Reizen immer die gleiche. Versuchspersonen waren 14 Erwachsene und 49 Kinder, zum größten Teil dieselben wie in Kapitel II. Die Tabellen VI (Erwachsene) und VII (Kinder) geben das Resultat der Beobachtung wieder. Die für alle Versuchs-

[1]) Diese große Inkonstanz zentralbedingter oder -mitbedingter Reaktionen zeigt sich z. B. bei den kortikalen Reflexen Pawlows und trat auch bei den Untersuchungen über die Transformationserscheinungen deutlich hervor, deren inkonstantes Verhalten gegenüber den Ergebnissen elementarerer Farbenversuche schon Katz hervorgehoben hat. Hierher gehört weiter namentlich die größere Variabilität der Erscheinungen des räumlichen Sehens im Kindesalter, die in den Untersuchungen des hiesigen Institutes immer beobachtet worden ist. Auch sie erklärt sich ungezwungen daraus, daß nach den hiesigen Untersuchungen das primordiale Sehen noch in höherem Grade kortikalen Charakter zeigt (E. R. Jaensch).

personen in der vierten Horizontalreihe angegebenen Zahlenwerte stellen die mittlere Variation dar.

Tabelle VI.

Frl. E. Sch.		Hr. Bu.		Hr. Kl.		Hr. St.		Hr. Sch.	
W	S	W	S	W	S	W	S	W	S
5,3	6,7	3,4	4,2	4,2	6,8	4,4	6,2	6,2 6,4	6,9
5,1	6,9	3,5	4,4	3,9	6,8	4,2	6,0	6,4	6,7 7,0
5,1	6,5	3,5 3,3	4,3	4,0	7,0	4,0	5,9	6,2 6,5	7,0
0,09	0,13	0,07	0,07	0,11	0,09	0,13	0,11	0,11	0,10

Hr. Sch.		Frl. Wa.		Frl. Me.		Hr. Kö.		Frl. Gr.	
W	S	W	S	W	S	W	S	W	S
5,4	6,5 6,8	5,8	7,9	6,0 6,5	7,0	4,4	5,2	4,7	5,4
5,7	6,5	5,6	7,8	6,4 6,6	6,9	4,3	5,1	4,7	5,3
5,6	6,6	5,6	8,0	6,4	6,8	4,2	5,2	4,5	5,4
0,11	0,10	0,09	0,07	0,15	0,07	0,07	0,04	0,09	0,04

Hr. Ne.		Hr. He.		Frl. G. Sch.		Fr. Sch.	
W	S	W	S	W	S	W	S
5,0	6,4	5,2	6,4	5,0	5,7	2,8	3,0
4,9	6,3	5,2	6,3	5,0	5,8	2,7	3,0
4,9	6,5	5,2	6,3	5,1	5,7	2,7	2,9
0,04	0,07	—	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04

Frl. D. Sch.	
W	S
5,4 5,8	7,2
5,8 6,1	7,2
5,7 4,9	6,1
3,7	—

Tabelle VIIa.

E. We.		E. We.		E. We.		M. Schu.		M. Schu.		M. Schu.	
W	S	W	S	W	S	W	S	W	S	W	S
4,0	5,1	4,5 3,9	6,2 5,6	3,5	5,7	3,6	5,0	3,5 2,9	4,4	3,6	5,6
3,7 4,1	4,8 5,2	4,1	5,0 5,3	3,8	5,2 4,9	3,0	3,4	3,2 3,6	4,2	3,6	5,4
3,7 3,3	4,2 3,9	3,7	4,9	4,1 3,7	4,8 5,4	3,2	3,9	3,2	3,8	4,2 3,3	5,3
0,23	0,47	0,25	0,40	0,18	0,35	0,22	0,60	0,22	0,22	0,11	0,26

A. Wae.		M. E.		R. O.		L. Tr.		I. Ga.		U. Wo.	
W	S	W	S	W	S	W	S	W	S	W	S
3,6	5,2	5,2	8,0	5,0 4,9	7,1	5,3 5,8	6,9	6,8	7,3	2,4	3,2
3,8	4,7 5,1	5,6 4,9	7,5 8,1	4,8 5,1	7,0	5,5	7,0	6,8 6,3	7,3 7,9	2,8	3,2
3,8	4,4	4,3	7,9	4,6	7,1	4,9 5,6	7,1	6,2	7,2	2,5	2,7 3,3 1,7
0,09	0,30	0,40	0,19	0,18	0,04	0,26	0,07	0,28	0,24	0,16	0,49

G. Te.		E. Fi.		G. We.		I. La.		Th. Fi.	
W	S	W	S	W	S	W	S	W	S
5,5 6,0	7,5	6,6	7,9 8,1	4,4	6,8	4,5 5,5	6,8	7,5	7,8
5,6	7,7	6,9	8,0	4,1 3,6	6,8	5,1	6,6	7,8	7,5
6,2	7,8	7,1 4,9	7,5	5,0	6,6	5,3	6,9	7,7	7,6 8,0
0,27	0,11	0,74	0,19	0,43	0,09	0,30	0,11	0,11	0,18

Tabelle VIIb.

Chr. Fi.		M. Schu.		M. Schu.		A. Mer.		A. Mer.	
W	S	W	S	W	S	W	S	W	S
3,8	5,5	3,7	5,7	2,9	3,9	4,2	4,5	5,0	5,2
4,0	5,4	4,7	5,6	3,3	4,7	4,2	4,3	4,1	4,3 4,0
4,8	5,3	3,1	5,8	2,9	4,4	3,8	4,8	3,7	3,9
0,40	0,07	0,58	0,07	0,18	0,29	0,18	0,18	0,49	0,43

K. Lu.		K. Lu.		E. Ba.		E. We.		Chr. We.	
W	S	W	S	W	S	W	S	W	S
5,3	6,4	4,2	5,3 5,7	3,8	5,7	3,7	3,7	5,8	5,9
5,5	6,7	4,5	6,0	4,5	5,4	3,4	3,7	4,2	5,2
5,3	6,5	4,6 5,1	6,1 5,2	4,5	5,7	3,5	5,4	3,7 4,3	5,1
0,09	0,11	0,25	0,29	0,31	0,10	0,11	0,76	0,65	0,33

E. Gr.		U. Go.		M. Wo.		C. E.		H. Bu.	
W	S	W	S	W	S	W	S	W	S
6,8 7,1	8,3	6,3 5,2	6,6	4,9	6,0	6,2	6,7	6,4	7,1 7,3
6,9	8,1	6,0 5,0	6,4 6,9	4,4 3,6	5,8	6,1	6,1	5,7 6,1	7,1
6,9	8,3	6,0 3,6	6,5	4,4 3,3	6,3 6,0	5,8	7,0	6,0	7,1
0,09	0,09	0,75	0,15	0,54	0,14	0,16	0,33	0,27	0,07

M. Bae.		H. E.		G. Ba.		R. Tr.		I. Le.	
W	S	W	S	W	S	W	S	W	S
6,2 5,3	6,1 5,7 4,8	6,2 6,3	6,9 7,6	7,1	8,3	7,4 8,1	7,4 7,8	5,9 6,4	7,4 7,6
4,3 3,4 4,7	4,7 5,1	6,3	6,9 7,6	7,5 7,8	8,3	7,4	8,1 7,7	6,3 6,7	7,5
4,5 4,1	4,5 5,3 5,7	6,1 6,5	7,3 7,7	6,9	8,0 7,7 5,4	7,8 7,1 7,9	7,7	6,2 6,4	7,3 7,7
0,64	0,47	0,10	0,30	0,32	0,85	0,32	0,17	0,18	0,12

L. Schw.		A. E.		M. Schw.		M. De.		M. Pe.	
W	S	W	S	W	S	W	S	W	S
7,3 7,8	8,3	5,2	7,1	6,2 6,8	7,4 7,5	5,4	7,6	4,4	6,2 5,3
8,4	8,5	5,7 7,8	6,9 7,2	6,1 6,9	7,6	5,3	7,5	3,8	4,8 6,1 2,9
6,6	7,7	5,6	6,8 7,3	6,2 6,5	7,2 7,4	5,4	7,4	4,4 4,7 3,3	5,1 6,9 2,3
0,58	0,34	0,86	0,16	0,28	0,10	0,04	0,07	0,46	1,21

A. Men.		S. Str.		I. Hae.		H. Schae.		R. A.	
W	S	W	S	W	S	W	S	W	S
4,9	6,0 6,4	4,9	5,6	7,7 6,8	7,5 7,8	7,9	7,9	6,3 6,6 4,7	7,0
4,6 5,3	6,7 4,8	4,8 5,3	5,7 6,0	6,6 7,1	7,8	6,8 7,6	7,8 8,4	5,4 4,6	6,6 7,1
3,1 4,1	5,2 4,7	5,0 4,3	5,9 5,1	7,2	6,3	7,2 7,9	7,7 8,1	6,6 4,9 6,6	6,5 6,9
0,64	0,73	0,25	0,25	0,32	0,53	0,38	0,22	0,69	0,22

E. O.		U. E.		E. Ha.		E. He.		F. Me.	
W	S	W	S	W	S	W	S	W	S
7,6	7,6	6,5 7,0	7,3	6,9 7,0	7,8	6,4	7,2 6,9	7,7 8,2	8,2 7,9
7,4 7,7	7,5 7,7	6,6 6,7	7,2	6,6 6,7	7,5 8,0	6,1 6,7	7,2 6,7	8,0 7,3	7,8
7,4	7,4	6,7 6,9	7,3	6,7 6,9	7,1 7,9	6,6 6,3	7,0 7,1	6,7 5,4	7,6 7,3
0,13	0,10	0,14	0,04	0,13	0,28	0,18	0,15	0,78	0,25

A. Met.		L. La.		E. Jü.		L. Ni.	
W	S	W	S	W	S	W	S
6,5 6,7	7,8	4,7 5,4	7,2 7,5	5,0 5,4	4,5	7,2	7,9
6,5	7,7	4,6 4,7	7,8 6,7	3,5 4,0	4,8 4,0	7,1 6,8	7,6
6,5	7,5 7,7	3,7	5,4 6,6	3,4 3,7	4,8 4,2	} abgebrochen kurzsichtig	
0,06	0,09	0,38	0,63	0,69	0,28		

Th. Fi.		H. I.		L. Wi.	
W	S	W	S	W	S
7,0	7,6	6,9	7,6	6,7	7,6
7,5	7,6	6,7 7,0	7,5	6,5 6,8	7,6
7,4 3,9	7,3	4,9 4,5	6,8	6,0 4,8	7,2 7,6
7,1 4,0	—	3,9	—	5,4	7,2 7,5
1,47	0,13	1,22	0,33	0,63	0,16

Aus Tabelle VI ergibt sich, daß — von ganz minimalen Schwankungen abgesehen — bei den erwachsenen Versuchspersonen die Pupillenweite bei gleichem Adaptationszustand und gleicher Konvergenz nahezu eindeutig von der Beleuchtung des Auges abhängt. Die einzige Ausnahme bildet auch hier Frl. D. Sch. (vgl. oben Kapitel II). Bei den Kindern dagegen (Tabelle VII) finden sich fast durchgängig starke Differenzen in den Pupillenweiten bei demselben äußeren Reiz, teilweise sogar bei zwei aufeinander folgenden Beobachtungen ohne Aenderung der äußeren Versuchsbedingungen.

Noch deutlicher wird der Unterschied zwischen Kindern und Erwachsenen, wenn man die „mittlere Variation" bei demselben Reiz berücksichtigt. Es wurde zu diesem Zweck für jede Versuchsperson der arithmetische Mittelwert sämtlicher Beobachtungen bei demselben äußeren Reiz, also etwa bei allen Darbietungen der weißen Tafel, gebildet und die Abweichungen der Einzelbeobachtungen von diesem, ohne Rücksicht auf das Vorzeichen, bestimmt. Das arithmetische Mittel aus diesen Abweichungen wurde als „mittlere Variation" bezeichnet. Es ist also etwa in Tabelle VI bei Frl. E. Sch. der Mittelwert der W-Werte der Pupillenweite $\frac{5{,}3 + 5{,}1 + 5{,}1}{3} = 5{,}16..$, die Abweichungen resp. 0,13 .., 0,06 .., 0,06 .., ihr Mittelwert also $\frac{0{,}13.. + 0{,}06.. + 0{,}06..}{3} = 0{,}09$ (abgerundet). Man ersieht aus den in Tabellen VI und VII angegebenen Werten, daß die durchschnittlichen Schwankungen bei den Kindern erheblich größer sind als bei den Erwachsenen; sie betragen im Mittel 0,32 mm gegenüber 0,08 mm bei Erwachsenen (mit Ausschluß von Frl. D. Sch.).

Gegenüber dieser verhältnismäßigen Inkonstanz bei demselben äußeren Reiz, die die Pupillenweite bei Kindern zeigt, könnte es auffallen, daß bei einer Reihe jugendlicher Vpn. die Pupille beim Wechsel der Lichtreize sich auffallend wenig ändert.

Es gehören dahin: U. Wo., I. Ga., Th. Fi., C. E., U. Go., R. Tr., I. Hae., H. Schae., E. O., E. He., F. Me. Wie sich herausstellte, gehören zu diesen sämtliche Kinder, die bei einer zu anderen Zwecken vorgenommenen Untersuchung über die Verbreitung der eidetischen Anlage langdauernde negative Nachbilder (NB) und AB von besonderer Konstanz, auch komplementär gefärbte AB, gezeigt hatten. Nach den eigenen Aussagen der Kinder waren diese Bilder teilweise so stark, daß sie oft beim Sehen störten; insbesondere die AB ließen sich nur sehr schwer beeinflussen oder zum Verschwinden bringen. Es sind dies alles Erscheinungen, die auf den sogenannten „T-Typus" hindeuten[1]). Hierhin gehören: U. Wo., I. Ga., E. O., E. He., F. Me., in schwächerem Maße I. Hae. und U. Go. Es ist wahrscheinlich, daß dieser Zusammenhang kein zufälliger ist. Das negative NB setzt ja, wie wir wissen, schon während der Reizung ein[2]) und bewirkt damit, daß ein heller Lichtreiz eine subjektive Verdunkelung, ein dunkler eine subjektive Aufhellung erfahren wird, und das wird im besonderen Maße dort der Fall sein, wo das physiologische negative NB. sich besonders rasch und zu besonderer Stärke entwickelt. Das sind aber gerade die Individuen vom T-Typ[3]).

Dieser Befund würde aber die Ergebnisse der Untersuchungen nicht insofern beeinflussen, daß wir diese Fälle ausscheiden müßten. Die Labilität des Pupillenspiels ist auch bei ihnen vorhanden. W. Jaensch weist a. a. O. ausdrücklich darauf hin, daß der T-Komplex mit negativen Stigmen durchaus vereinbar ist, ja daß im allgemeinen reine T-Typen unter Kindern kaum vorkommen, sondern stets eine mehr oder minder starke B-Komponente beigemischt ist.

Daß bei allen gesunden Menschen die Pupille nie absolut still steht, sondern daß ihr Rand dauernd — auch bei Abwesenheit äußerer Reize — in unregelmäßiger Weise schwankt, ist bekannt. Laqueur bezeichnet diese Erscheinung als „Pupillenunruhe". Sie wird zurückgeführt auf die vielerlei psychischen Vorgänge und sensiblen Reize im menschlichen Organismus. Wir dürfen also feststellen, daß die Pupillenunruhe bei Kindern eine ganz andere Lebhaftigkeit und Amplitude zeigt wie bei Erwachsenen, daß also das Pupillenspiel bei Kindern von kortikalen Einflüssen wesentlich mehr abhängig ist. In diesem Sinne äußert sich auch Bach[4]):

---

[1]) W. Jaensch. Zur Klinik und Physiologie der menschlichen Persönlichkeit. Berlin, Springer, 1925 (nach dem Manuskript zitiert).

[2]) Nach E. Hering.

[3]) Von komplexen Bildern können unter Umständen auch Eidetiker vom T-Typus positive AB erhalten, auch wenn sie auf *homogene* Reize nur mit komplementären Bildern reagieren. Die hier erwähnten Individuen vom T-Typ gehören übrigens nicht zu denen, bei denen der eidetische Pupillenreflex bei urbildmäßigen AB untersucht wurde.

[4]) Bach, Pupillenlehre. Berlin, Karger, 1908, S. 72.

„Im jugendlichen Alter (ist die Pupillenunruhe im allgemeinen) lebhafter als in vorgerückteren Jahren.“ Daß diese Erscheinung nicht auf die größere Rigidität der Pupille im vorgerückteren Alter zurückzuführen ist, ergibt sich daraus, daß zu unseren erwachsenen Vpn. eine Reihe Studenten und Studentinnen zählten, für die diese Annahme sicher nicht zutreffen dürfte.

Diese Versuche erklären auch den schon dem unmittelbaren Eindruck auffallenden höheren Beweglichkeitsgrad der Pupille beim B-Typus[1]).

Auf Grund der Ergebnisse dieses Kapitels können wir auch den Resultaten de Rudders[2]) nicht ohne weiteres zustimmen. Das von ihm[3]) aufgestellte Gesetz, daß die „Reaktionen mit zunehmendem Alter wachsen“, bestätigt sich bei uns nicht unbedingt. Die Erwachsenen in Tabelle VI (die mit Ausnahme von Fr. Sch. nicht über 30 Jahre alt waren, bei denen also Altersrigidität der Pupille nicht in Betracht kommen kann) zeigen zum Teil kleinere Pupillenreaktionen bei demselben Reiz als die Kinder in Tabelle VIIb. Ueberhaupt dürfte es bedenklich sein, auf Grund *so weniger* Beobachtungen, die noch dazu *so starke Streuung* aufweisen, eine Kurve von Durchschnittswerten herzustellen, da nach den Methoden der Fehlerrechnung die Unsicherheit eines Mittelwertes um so größer ist, je geringer die Anzahl der Einzelwerte und je größer die Streuung ist. Aber selbst wenn die pupillomotorische Empfindlichkeit der Kinder geringer sein sollte als die der Erwachsenen, so würde dies auf die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit keinen Einfluß haben, da wir ja nur die Konstanz der Ausschläge bei Erwachsenen und Kindern, nicht deren absolute Größen vergleichen.

---

[1]) W. Jaensch, a. a. O.

[2]) B. de Rudder, Beiträge zur Sinnesphysiologie des frühen Lebensalters, I, Die pupillomotorische Erregbarkeit im Kindesalter. Zeitschr. f. Kinderheilkunde, Bd. 41, 1926, S. 555 ff.

[3]) A. a. O., S. 560.

5. Kapitel.

Der Pupillenreflex und der Typus des „integrierten Menschen".

Faßt man die Ergebnisse der experimentellen Untersuchungen zusammen, so kommt man zu einer Erweiterung und festeren Fundierung des Begriffes des „integrierten Menschentypus", der ja in den vorstehenden Untersuchungen allein auf Grund seiner psychologischen Merkmale aufgestellt war. Schon der äußere Eindruck wies darauf hin, daß auch die somatischen Funktionen bei den Individuen vom B-Komplex stärker unter Einwirkung psychischer Vorgänge stehen als bei anderen nicht unter diesen Typus fallenden Individuen. Auch W. Jaensch hebt schon besonders hervor, daß der rein psychischen Integration hier auch eine psychophysische entspricht[1]). Er und Kalk haben es weiter in klinischen Untersuchungen wahrscheinlich machen können, daß sich auch in dem Zustandekommen gewisser rein körperlicher Krankheitszustände (Magenerkrankungen) diese enge Beziehung zwischen körperlicher und seelischer Sphäre zeige. Die Untersuchungen der Pupillenreaktion haben sich nun als ein Mittel erwiesen, den Begriff der „psychophysischen Integration" des B-Typus auf seine Berechtigung genauer nachzuprüfen und experimentell exakt festzulegen.

Es hat sich in der Tat ergeben, daß bei Kindern bis zur Pubertät die psychophysische Integration in weitem Umfange besteht. Denn Untersuchungen an derartigen Kindern sind, wenn sie an nicht zu kleinem Material durchgeführt werden, ja zugleich auch Untersuchungen über die Wirksamkeit der B-Komponente, die der jugendlichen Altersstufe normalerweise nie ganz fehlt. Allerdings ist die B-Komponente oft von einer T-Komponente begleitet, aber erstens setzt sich bei dieser so häufigen Legierung von B- und T-Komplex der erstere immer besonders stark durch[2]), und dann sind ja Fälle von stark ausgeprägtem oder gar reinem T-Komplex unter Jugendlichen überhaupt sehr selten. Während sich jugendliche Eidetiker vom B-Typus immer in großer Anzahl darboten, mußte bei der Gesamtheit der hiesigen Untersuchungen auf Individuen von ausgeprägtem T-Typus, der in ausgesprochener Form übrigens auch zu Neuropathie zu disponieren scheint[3]), immer ausdrücklich gefahndet werden. Auch soweit ein jugendgemäßer Unterricht die eidetische Entwicklung länger festhält[4]), handelt es

---

[1]) W. Jaensch, a. a. O. (nach dem Manuskript zitiert).

[2]) W. Jaensch, a. a. O. (nach dem Manuskript zitiert).

[3]) W. Jaensch, a. a. O. (nach dem Manuskript zitiert).

[4]) Nach einer noch unveröffentlichten Arbeit von H. Freiling, Ueber die psychologischen Grundlagen der Arbeitsschule.

sich um die Wahrung der eidetischen B-Komponente [1]). Die Individuen, die wir auf den eidetischen Pupillenreflex untersucht haben (vgl. Kapitel I), und die dabei einen positiven Befund gaben, zeigten übrigens, wie schon oben erwähnt, nichts, was auf eine T-Komponente hindeutete, dagegen ausgeprägte Merkmale des B-Typus, sowohl psychische (Umsetzungen der Vorstellungen in AB) wie auch schon somatische (Glanzauge).

Die Bewegungen der menschlichen Pupille werden hervorgerufen durch zwei Muskeln, den (stärkeren) Sphinkter und den (schwächeren) Dilatator. Beide werden vom vegetativen Nervensystem aus inerviert, der letztere aus dem Sympathikus, der erstere aus dem zerebralen Teil des autonomen Systems. Die beim integrierten Typus zu beobachtende Einwirkung der psychischen auf die somatische Sphäre läuft also im Falle der Pupillenreaktion auf dem Wege über das vegetative Nervensystem; und wahrscheinlich ist dies der Weg, auf dem bei diesem Typus und demgemäß normalerweise beim Kinde die Einwirkung der psychischen auf die somatische Sphäre in weitem Umfange erfolgt. Nach Gildemeister[2]) ist der Pupillenreflex nur ein Teil eines allgemeinen autonomen Reflexes, zu dem auch reflektorische Erweiterung und Verengerung der Hautgefäße, Beschleunigung der Herztätigkeit und Aenderung des elektrischen Hautwiderstandes gehört, und der als Psychoreflex beim Vorhandensein eines Affektes auftritt. Darüber hinaus zeigt nun die Alltagserfahrung, daß eine Reihe der bei Gildemeister angeführten Erscheinungen bei Kindern und Eidetikern überhaupt nicht nur von Affekten, sondern ganz allgemein von psychischen Einflüssen stärker abhängig sind; daß z. B. leichter Erröten und Erblassen unter seelischen Einflüssen eintritt, ebenso Herzklopfen, daß die Tränen leichter fließen usw. Es liegt hier vielleicht so, daß bei nichteidetischen Erwachsenen, an denen Gildemeister wohl den autonomen Reflex studiert hat, die somatischen Funktionen nur noch auf starke Erschütterungen der Psyche, wie sie die Affekte darstellen, reagieren, während bei der viel innigeren Wechselbeziehung zwischen psychischer und somatischer Sphäre, wie sie bei Kindern und Eidetikern überhaupt besteht, das vegetative System schon auf ganz leichte psychische Schwankungen anspricht. Diese psychophysische Integration bleibt lebenslänglich bestehen bei erwachsenen Eidetikern, und demgemäß findet sich hier auch dauernd ein starker Einfluß der psychischen auf die somatische Sphäre auf dem Wege über das vegetative Nervensystem (Erröten, Schwitzen usw.). Wegen der Korrelation zwischen dem Pupillenreflex und anderen über das vegetative

[1]) E. R. Jaensch, Die Eidetik und die typologische Forschungsmethode. Leipzig, Quelle & Meyer, 1925, S. 11 und 29.

[2]) M. Gildemeister, Der galvanische Hautreflex als Teilerscheinung eines allgemeinen autonomen Reflexes. Pflügers Archiv f. d. ges. Physiol., Bd. 197, S. 432.

System laufenden Vorgängen dürfte vielleicht den ermittelten Erscheinungen eine allgemeinere Bedeutung zukommen als Indikator eines starken Einflusses der Psyche auf das vegetative Nervensystem überhaupt.

Aus der im Jugendalter bestehenden psychophysischen Integration, die hier am Pupillenphänomen nachgewiesen werden konnte, erklären sich auch andere bereits in der Literatur niedergelegte Beobachtungen der Pupille: Silberkuhl[1]) hat festgestellt, daß die Pupillen der Kinder durchschnittlich größer sind als die der Erwachsenen. Er kommt dort[2]) zu dem Ergebnis: „Ihre (d. h. der Pupille) durchschnittliche Größe beträgt bei jugendlichen Personen (bis zu 15 bis 20 Jahren) etwas mehr als 4 mm (4,1 mm), bei älteren Personen über 50 Jahre fast 3 mm. In den Jahren zwischen 20 und 50 Jahren ist die Pupillenweite ziemlich gleichmäßig, zwischen 3,6 mm und 3,1 mm," und ferner[3]): „. . . . den größten Sprung haben wir also um die 20er Jahre (von 4 mm bis 3,4 mm) . . . zu verzeichnen." In dem Sinne, daß die Pupille der Erwachsenen kleiner ist als die der Kinder, äußert sich auch Tange[4]). Aus den Zitaten geht zunächst hervor, daß dieser Unterschied nicht auf der Altersrigidität der Pupille, die erst sehr viel später als in den 20er Jahren einsetzt, sondern auf dem schon in jüngeren Jahren auftretenden Umschwung des funktionalen Verhaltens beruhen muß. Wir werden diesen Einfluß nun in dem Umstand zu erblicken haben, daß die psychophysische Integration, gerade mit Bezug auf die Pupillenphänomene, in der Kindheit am stärksten ist und dann in der Jugend und bei jugendlichen Erwachsenen fortgesetzt abklingt. Die Pupille erfährt bei jedem Eingreifen psychischer Faktoren, wie z. B. bei der Vorstellungstätigkeit, beim Nachdenken usw., bekanntlich eine Erweiterung, den sogenannten Psychoreflex. Es findet sich also bei Kindern und jungen Menschen gewissermaßen dauernd eine Annäherung an den funktionalen Tatbestand, der beim Erwachsenen nur noch im Augenblick eines ausgesprochenen Psychoreflexes zu beobachten ist. Diese Erscheinung läßt sich vielleicht am einfachsten so deuten, daß die Hirnrinde im jugendlichen Alter eine dauernde stärkere Hemmung auf den Sphinkterkern ausübt, daß also beim integrierten Typus das Gleichgewichtsverhältnis der beiden pupillären Muskeln unter kortikalen Einflüssen steht. Der plötzliche und starke Abfall der Pupillenweite, der nach Silberkuhl bald nach der Pubertät erfolgt, wäre so zu erklären, daß

[1]) Silberkuhl, Untersuchungen über die physiologische Pupillenweite. Von Graefes Arch. f. Ophthalm., Bd. 42, 3. Abt. 1896, S. 179.

[2]) Ebenda, S. 186.

[3]) Ebenda, S. 184.

[4]) Tange, Die normalen Pupillenweiten nach Bestimmungen in der Poliklinik. Arch. f. Augenheilk., Bd. 46, Heft 2, 1902, S. 49.

hier die Integration psychischer und physiologischer Vorgänge in immer steigendem Maße zurücktritt.

Hiermit hängt dann weiter zusammen die durchschnittlich größere Pupille bei erwachsenen B-Typen, die sich ja in dieser Hinsicht entsprechend wie Kinder verhalten; und dazu stimmt wieder die Beobachtung von Tange[1]), daß bei Frauen, unter denen schon nach dem äußeren Eindruck der B-Typ weiter verbreitet zu sein scheint als unter Männern, die Pupille durchschnittlich weiter ist als bei Männern.

Die Beziehung dieser Tatbestände zu entsprechenden Verhältnissen, die sich in der Wahrnehmungslehre ergeben haben, liegt auf der Hand. Auch hier zeigt sich, daß die Wahrnehmungen in der Jugend viel stärker „vorstellungsnahe", kortikale Komponenten besitzen als später. Es sind also sowohl sensorische wie sensomotorische Funktionen in der Kindheit stärker psychisch integriert. Die Entwicklungstendenz geht bei den Wahrnehmungen wie bei den Reflexen auf eine immer eindeutigere Zuordnung von Reiz und Reaktion.

[1]) A. a. O., S. 60.

6. Kapitel.

Zusammenfassung.

Die Ergebnisse der experimentellen Untersuchungen lassen sich kurz folgendermaßen zusammenfassen:

1. Während im allgemeinen bei Erwachsenen keine Vorstellungsreflexe der Pupille vorhanden sind, können solche bei stark eidetischen Kindern dadurch entstehen, daß sich Vorstellungen in AB umsetzen. Es zeigt sich dann nicht nur der allgemein verbreitete, sogenannte Psychoreflex der Pupille, d. h. eine Erweiterung als Begleiterscheinung psychischer Vorgänge verschiedenster Art, sondern es tritt im Bereiche dieses besonderen Pupillenreflexes auch psychisch bedingte Verengerung auf, nämlich unter dem Einfluß von AB heller Gegenstände; dem entspricht eine Pupillenerweiterung bei AB dunkler Gegenstände. Dieser Reflex ist um so sicherer vorhanden, je näher die Kinder der eidetischen Einheitsphase stehen. Entsprechendes konnte gelegentlich auch am erwachsenen Eidetiker vom ausgeprägten B-Typ beobachtet werden. Dieser psychisch bedingte Reflex kann somit als „eidetischer Pupillenreflex" bezeichnet werden.

2. In der Farbenlehre wird gezeigt, daß nicht nur durch Kontrast und Adaptation im gewöhnlichen Sinne, sondern auch durch noch zentralere Faktoren eine weitgehende Umstimmung des Sehorgans hervorgebracht werden kann, und zwar in dem Sinne, daß bei gleicher Reizung ein subjektiv weit abweichender Eindruck entsteht („Gedächtnisfarben", vgl. Hering, Katz „Farbentransformation", vgl. Jaensch, v. Kries). Diese zentralen Faktoren bedingen insbesondere die Trennung von Beleuchtungsfarbe (-helligkeit) und Oberflächenfarbe (-helligkeit bzw. -weißlichkeit). Während nun bei Erwachsenen der Pupillenreflex eindeutig abhängt von der ins Auge gelangenden Lichtmenge, sind bei Kindern in diesem Falle jene zentralen Faktoren stärker mitbestimmend; und zwar kommt der scheinbaren Beleuchtungsstärke ein überwiegender Einfluß zu gegenüber der Weißlichkeit der Oberfläche.

3. Während nun bei den Erwachsenen die Pupillenerweiterung durch die äußere Versuchsanordnung eindeutig bestimmt ist, zeigt sich bei Kindern auch bei eindeutiger Anordnung des Versuches eine weitgehende Variabilität derselben, und zwar auch dann, wenn zentral wirkende Reize nicht eingeführt werden. Es liegt am nächsten, auch diese Variabilität auf die stärkere Mitwirkung zentraler Faktoren bei den Kindern zurückzuführen, die ja auch bei eindeutiger äußerer Versuchsanordnung im allgemeinen nicht eindeutig determiniert sind.

4. Im ganzen steht somit die Pupillenreaktion im jugendlichen Alter sehr viel stärker unter zentralen Einflüssen als später. Die Kinder zeigten fast durchweg die in diesem Alter normale B-Komponente. Der besondere Grad von „psychophysischer Integration", die den B-Typus und die Individuen mit einem Einschlag davon auszeichnet, macht sich hier in deutlicher, auch der exakten Messung zugänglicher Form bemerkbar.

Lebenslauf.

Als Sohn des damaligen Oberlehrers Dr. Carl Köhler wurde ich am 19. April 1904 in Berlin-Lankwitz geboren. Ich bin evangelischen Bekenntnisses. Von Ostern 1910 bis Herbst 1913 besuchte ich Vorschule und Sexta des Schiller-Gymnasiums in Berlin-Lichterfelde, dann nach Versetzung meines Vaters als Gymnasialdirektor nach Hersfeld (Bezirk Kassel) das dortige Gymnasium, an dem ich bereits Herbst 1921 nach $1^1/_2$ jährigem Besuch der Prima zur Reifeprüfung zugelassen wurde.

Vom Herbst 1921 bis Herbst 1922 studierte ich in Marburg, das Wintersemester 1922/23 in Berlin, von Ostern 1923 bis Herbst 1925 wieder in Marburg Mathematik, Physik, Philosophie und Theologie. Am 16. Dezember 1925 legte ich die Doktorprüfung, am 5. November 1926 das Staatsexamen in den genannten Fächern ab und stehe seitdem im höheren Lehrberuf.

Meine Lehrer, denen ich zu großem Dank verpflichtet bin, waren in Marburg vor allem die Professoren E. R. Jaensch, N. Hartmann, E. Neumann, Cl. Schäfer, F. A. Schulze, H. v. Soden und R. Bultmann, in Berlin A. v. Harnack, J. Schur und B. Rieffert.

Carl Köhler.

Druck von Otto Elsner K.-G., Berlin S 42